

La revista imprescindible para estar al día sobre todas las fuentes de energía limpias

Energías renovables

www.energias-renovables.com

Número 39
Julio-Agosto 2005
3 euros

CONTAMINACIÓN LUMÍNICA Formentera se gana el cielo



■ ¿Para cuándo una red de hidrogeneras en Europa?

■ Hay viento para cubrir 5 veces las necesidades de energía de la humanidad

■ Teresa Ribera: "La mejor medida" ■ La microhidráulica también genera electricidad limpia y renovable

■ Bici ■ Plan de Ahorro y Eficiencia de Ecologistas en Acción

Energías renovables

Acércate al mundo de las energías limpias

Energías Renovables es una revista centrada en la divulgación de estas fuentes de energía. Mes a mes puedes conocer la información de actualidad que gira en torno a las renovables y montones de aspectos prácticos sobre sus posibilidades de uso



Boletín de suscripción

Sí, deseo suscribirme a **Energías Renovables** durante un año (10 números), al precio de 25 euros (50 euros para otros países)

■ DATOS PERSONALES

Nombre y apellidos: _____

NIF ó CIF: _____

Empresa o Centro de trabajo: _____

Teléfono: _____

E-Mail: _____

Domicilio: _____

C.P. _____

Población: _____

Provincia: _____

País: _____

Fecha: _____

Firma: _____

■ FORMA DE PAGO:

■ Domiciliación Bancaria

Ruego que con cargo a mi cuenta o libreta se atiendan, hasta nuevo aviso, los recibos que sean presentados por HAYA COMUNICACIÓN S.L. en concepto de mi suscripción a la revista ENERGÍAS RENOVABLES.

Cta/Libreta nº: _____

Clave entidad ____ Oficina ____ DC ____ Nº Cuenta _____

Titular de la cuenta: _____

Banco/Caja: _____

■ Adjunto Cheque Bancario a nombre de HAYA COMUNICACIÓN S.L.

Avda. Colmenar Viejo, 11-2º B, 28700 San Sebastian de los Reyes (Madrid)

■ Adjunto Giro Postal N°: _____ De fecha: _____

a nombre de HAYA COMUNICACIÓN S.L.

Avda. Colmenar Viejo, 11-2º B, 28700 San Sebastian de los Reyes (Madrid)

■ Contrarreembolso (4 euros más por gastos de envío)

■ Transferencia bancaria a la cuenta 0182 0879 16 0201520671

Titular Haya Comunicación S.L.

Indicando en el concepto tu nombre.

El precio de suscripción de Energías Renovables es de 25 euros por el envío de los 10 números anuales si vives en España y 50 euros para el resto de los países. Este dinero nos permitirá seguir con nuestra labor de divulgación de las energías limpias.



Enviar esta solicitud por correo a:

ENERGÍAS RENOVABLES

Avda. Colmenar Viejo, 11-2º B,
28700 San Sebastian de los Reyes
(Madrid)

O, si lo prefieres, envía el cupón adjunto por fax al:
91 653 15 53

O suscríbete a través de internet:
www.energias-renovables.com

Si tienes cualquier duda llama al:
91 653 15 53



your best partnership

El liderazgo tecnológico y la excelente relación entre calidad y rendimiento energético, sitúan a ECOTECNIA como el mejor aliado para llevar a cabo los proyectos eólicos más rentables.

ECOTÈCNIA se anticipa a las necesidades de sus clientes para ofrecer un servicio rápido, fiable y eficaz.

ECOTECNIA, s.coop.c.l.
Roc Boronat, 78 - 08005 BARCELONA (España)
Tel. +34 932 257 600
ecotecnia@ecotecnia.com
www.ecotecnia.com

ECOTECNIA France, s.a.s.
281 Route d'Espagne - 31100 TOULOUSE (Francia)
Tel. +33 (0) 534 630 960
ecotecnia@ecotecnia-france.com

Europe's premier event for RE finance,
investors and development professionals


euromoney
energy events
www.euromoneyenergy.com

- **Incorporating:**
**2nd Euromoney and Ernst & Young
RE awards dinner and ceremony**
Vote now: www.euromoneyenergy.com/awards
- Choose from 5 focused streams
- Network with over 250 senior-level
finance and RE industry executives

7th Annual
**renewable energy
finance forum** 



The Royal Garden Hotel, London | 22-23 September 2005

SAVE 50%

- Small developers (<20MW)
 - Government • Non-profit • Students
- See booking form for details*

For further information contact:

Tel: +44(0)20 7779 8914 | www.euromoneyenergy.com

Plenary sponsor:          

DIRECTORES:

Luis Merino
lmerino@energias-renovables.com
Pepa Mosquera
pmosquera@energias-renovables.com

COLABORADORES:

J.A. Alfonso, Roberto Anguita, Paloma Asensio,
Eva Van den Berg, Antonio Barrero, Anthony Luke,
Gloria Llopis, Josu Martínez, Micaela Moliner,
Javier Rico, Eduardo Soria, Hannah Zsolosz,

CONSEJO ASESOR:

Javier Anta Fernández
Presidente de la Asociación
de la Industria Fotovoltáica (ASIF)
Enrique Beloso
Director de la Agencia de la Energía del
Ayuntamiento de Sevilla
Manuel de Delás
Secretario general de la Asociación Española
de Productores de Energías Renovables (APPA)
Jesús Fernández
Presidente de la Asociación para la Difusión
del Aprovechamiento de la Biomasa en España (ADABE)
Ramón Fiestas
Secretario general de Plataforma Empresarial Eólica
Juan Fraga
Secretario general de European Forum for Renewable
Energy Sources (EUFORES)
Francisco Javier García Brea
Director general del Instituto para la Diversificación
y el Ahorro de la Energía (IDAE)
José Luis García Ortega
Responsable Campaña Energía Limpia. Greenpeace España
Antonio González García Conde
Presidente de la Asociación Española del Hidrógeno
José María González Vélez
Presidente de APPA
Antoni Martínez
Eurosolar España
Ladislao Martínez
Ecologistas en Acción
Carlos Martínez Camarero
Dto. Medio Ambiente de CC.OO.
Emilio Miguel Mitre
ALLIA, Arquitectura, Energía y Medio Ambiente
Director red AMBIENTEACTURA
Julio Rafels,
Secretario general de la Asociación Española
de Empresas de Energía Solar y Alternativas (ASENSA)
Manuel Romero
Departamento
de Energías Renovables del CIEMAT

FOTOGRAFÍA:

Naturmedia

DISEÑO Y MAQUETACIÓN

Fernando de Miguel
trazas@telefonica.net

REDACCION:

Avda. Colmenar Viejo, 11-2º B.
28700 San Sebastián de los Reyes, Madrid
Teléfonos: 91 653 15 53 y 91 857 27 62
Fax: 91 653 15 53

CORREO ELECTRÓNICO:

info@energias-renovables.com

DIRECCIÓN EN INTERNET:

www.energias-renovables.com

SUSCRIPCIONES:

Paloma Asensio.
91 653 15 53
suscripciones@energias-renovables.com

PUBLICIDAD:

JOSE LUIS RICO
670 08 92 01 / 91 628 24 48
publicidad@energias-renovables.com
advertising@energias-renovables.com

EDITA

Haya Comunicación



Imprime: SACAL
Depósito legal: M. 41.745 - 2001
ISSN 1578-6951

Nacidos para derrochar

Agua y energía. Sequía y petróleo a 60 dólares el barril. La España sedienta se enfrenta temerosa a la posibilidad de sufrir apagones. Ya es casi habitual que la llegada del verano nos enfrente a situaciones límite en las que cabe preguntarse qué sería de nosotros si faltara el agua y la energía. No hay una respuesta fácil, pero es evidente que tendríamos que imaginarlo todo de nuevo. Que la vida, tal y como la tenemos montada, dejaría de funcionar porque todo está basado en estos dos recursos fundamentales.

El asunto es de envergadura pero quién es el guapo que se pone en lo peor mientras sale agua del grifo, se enciende la luz por la noche y hay gasolina en el surtidor. Es muy probable que todos seamos derrochadores por naturaleza y que, mientras la vaca tenga leche, habrá gente dispuesta a ordeñarla hasta el final. Hasta que se acabe el agua de los pantanos o las anchoas del Cantábrico, que para el caso es lo mismo.

Por eso, es importante seguir haciendo campañas de concienciación para convencer a la gente de la importancia de ahorrar recursos naturales, que no son baratos ni infinitos, y que podrían faltarnos cualquier día. Pero mucho más importante es dejar a la vaca en paz y coger al toro por los cuernos. Y plantear seriamente que, a partir de ahora, derrochar agua y energía va a salir caro, muy caro. A los ciudadanos de a pie, a los agricultores, a las empresas y a todo el mundo. Y eso exige medidas rotundas.


El plan de ahorro energético que acaba de aprobar el Gobierno va a tener que tomarse muy a pecho la combinación de palo y zanahoria. Para que a estas alturas no tengamos que oír cosas como la del representante de los constructores de Castellón cuando dice que "no están preparados" para cumplir la ordenanza solar. Tras muchos años en los que el inmovilismo de sectores como éste han frenado cualquier posibilidad de aprovechar la solar térmica en España, las cosas están cambiando gracias a una mezcla de ayudas y obligaciones, que registrará en todas las comunidades autónomas a partir del año que viene. Y que ofrecen la única respuesta que merece ese representante: si ustedes no están preparados habrá que contar con otros que sí lo estén.

¿Por qué tendremos la impresión de que esos mismos constructores son los que no cejan en el empeño de pedir el agua del trasvase del Ebro para que ellos puedan seguir urbanizando el litoral, sin miedo a derrochar agua y energía, hasta que la vaca...

En fin, nos vamos de vacaciones y queremos desearos lo mejor para estos días. Efectivamente, los de la foto somos nosotros que, por fin, hemos aceptado la evidencia de que todos nos hacemos viejos. ¿O tal vez no?

Hasta el mes de septiembre.


Luis Merino


Pepa Mosquera



Nuevo boletín electrónico gratuito sobre Energía Solar

Ya está disponible en la web de Energías Renovables el formulario para suscribirse al nuevo boletín electrónico gratuito sobre Energía Solar Térmica y Fotovoltaica. Está patrocinado por Isofotón, compañía española número uno a nivel nacional y segunda a nivel europeo dentro del sector de la energía solar.

El nuevo boletín de energía solar es gratuito, se enviará una vez por semana a partir de mediados de septiembre, e incluirá en torno a 6-8 noticias, con las últimas novedades del sector solar térmico y fotovoltaico. En el boletín general seguirán presentes las noticias relacionadas con la energía solar pero no se incluirán todas las que sirvamos a través del boletín específico de solar que, lógicamente, será

más completo. Aunque ya estés suscrito a alguno de los otros boletines (general o eólica), para recibir el nuevo boletín de energía solar es preciso que rellenes el formulario marcando la casilla de solar.

Más información

www.energiyas-renovables.com
www.isofoton.com

El Quijote, el viento y las energías renovables

La Xunta de Galicia, a través de la Fundación Sotavento Galicia, va a abrir al público en breve una exposición sobre El Quijote y el Viento, que se ubicará en el Parque Eólico Experimental Sotavento, ubicado entre los términos municipales de Monfero (La Coruña) y Xermade (Lugo).

Galicia se ha querido sumar a los actos que conmemoran el 400 aniversario de la publicación de Don Quijote de La Mancha. Y lo ha hecho a través de una exposición que relaciona el texto de Cervantes con las energías renovables, y en particular la energía eólica. Personajes ploteados de más de 20 metros de altura ocupan las torres de los molinos y una lona gigante de cien metros cuadrados. Como argumento se establece que en 26 capítulos de las dos partes del libro, Quijote y Sancho tienen como conversación principal el viento. Con este hilo conductor la exposición relaciona estas conversaciones entre los dos principales personajes del libro, con la energía eólica y las renovables.

El objetivo final es que los visitantes tomen contacto con el texto cervantino –del que se cumple este año el 400 aniversario



de su publicación–, pero también con la instalación de energías renovables en Galicia, actividad que centra parte de los esfuerzos de la Consellería de Industria y del compromiso de la Xunta de Galicia con la potenciación de las energías limpias. El Parque Eólico Sotavento recibe más de 20.000 visitas al año, atendidas por un grupo de educadores empeñados en la divulgación de las energías sostenibles.

La exposición O Quijote e O Vento consta de dos espacios: uno exterior en el que los fustes de los propios molinos son el soporte expositivo. En ellos se ubican gran-

des figuras sacadas de los personajes del libro, que alcanzan los 25 metros de altura. En la base de los mismos se instalaron además unos plotters gigantes de más de cuatro metros de largo para explicar aquellos capítulos del Quijote en los que el viento es protagonista.

El total son 24 molinos que se ven en un recorrido de 4 kilómetros dentro de este espacio singular, al lado mismo de las fragüas del Eume. La visión de los personajes es espectacular por las dimensiones de las figuras. “Nunca antes se había hecho de los aerogeneradores un espacio expositivo que resulta pionero y extraordinario por su ubicación en un entorno envidiable”, aseguran sus responsables.

Pero además la exposición tiene un espacio interior ubicado en el edificio divulgativo del parque: allí en su gran cúpula central se instaló una lona gigante de más de 100 metros cuadrados de superficie en la que se narra visualmente el capítulo central del libro: aquel en el que el Quijote confunde los molinos de viento con gigantes y arremete contra ellos. Los molinos de viento que veía Don Quijote son sustituidos aquí por molinos eléctricos. Como complemento a esta cúpula, más de 50 dibujos de personajes descubren el maravilloso mundo de El Quijote y, al mismo tiempo, de las energías renovables. Esta exposición estará abierta hasta finales de año.

Más información

www.sotaventogalicia.com



La CE adopta un documento sobre eficiencia energética

Bruselas hace suyo un documento que propone medidas de eficiencia para ahorrar un 20% de energía en la Unión Europea para el año 2020. En ese horizonte, la UE vislumbra la losa de tener que importar el 70% de su energía para 2030, algo que ya es una realidad en España.

Para el Comisario de Energía, Andris Piebalgs, esta iniciativa ayudará a Europa a cumplir las obligaciones derivadas del Protocolo de Kioto. “La UE necesita estudiar todas las vías posibles para alcanzar ese ahorro del 20% propuesto por el documento”. Entre las medidas propuestas destaca el establecimiento de Planes de Acción anuales de Rendimiento Energético a nivel nacional; la mejora de la política de precios e impuestos asociados a la energía para asegurar que “quien contamina paga”; la ampliación del ámbito de la Directiva a los edificios; y el establecimiento de nuevas formas de financiación.

“En el año 2006, al final del periodo de consulta de este ‘Green Paper’, la Comisión elaborará un Plan de Acción donde se identificarán las medidas que deben ser aprobadas” indicó Piebalgs.

El grupo europeo de la Red Internacional para la Energía Sostenible (International Network for Sustainable Energy (INFORSE-Europe) ha dado la bienvenida a esta propuesta. Par añadir a continuación que el compromiso europeo debe ir más allá. Una de sus propuestas es que los impuestos sobre la energía tienen que contribuir a mejorar la eficiencia y que el precio debería tener en cuenta los costes ambien-

tales. INFORSE-Europe es una red de organizaciones independientes y no gubernamentales que trabaja en favor de las soluciones energéticas más sostenibles. Otra de las propuestas realizadas al hilo de la iniciativa de la Comisión es que la implantación de las etiquetas energéticas y los estándares de consumo exigidos para todo tipo de equipos e instalaciones tienen que ponerse al día con la misma rapidez con la que se producen avances tecnológicos en la materia.

Más información

www.inforse.org/europe

El hidrógeno ahorraría hasta 283.000 millones de dólares al año en Estados Unidos

La economía de EEUU ahorraría esa cantidad si los vehículos que circulan en el país fuesen propulsados con hidrógeno y no por derivados del petróleo, según un estudio publicado en la revista "Science" y realizado por científicos de la Universidad de Stanford (California).

De acuerdo con el estudio, se evitarían entre 3.700 y 6.400 muertes, provocadas principalmente por la contaminación, en el caso de que el país contase con una flota de vehículos que utilizara de combustible pilas alimentadas por hidrógeno. En el peor de los casos, con hidrógeno generado por plantas de carbón, el ahorro sería de entre 9.700 y 149.000 millones de dólares anuales. En el caso de hidrógeno

generado con energía eólica, el coste sería de entre 1,12 dólares y 3,20 dólares por galón (3,78 litros), aunque ese precio no incluye el coste de reconvertir la infraestructura a hidrógeno. Actualmente, el precio medio del galón de gasolina en EE.UU. se sitúa en 2,17 dólares. Los autores del informe señalaron que la adopción de una flota de vehículos alimentados con hidrógeno generado por electrólisis eólica podría sal-

var entre 2.300 y 4.000 vidas más al año, y entre 32.000 millones y 180.000 millones de dólares más al año que si todos los vehículos del país fueran híbridos. Con una flota de vehículos híbridos, Estados Unidos podría ahorrarse entre 14.500 y 103.000 millones de dólares al año. Con una flota de vehículos de hidrógeno generado con energía eólica el ahorro estaría entre 46.200 y 283.000 millones de dólares al año. En el caso de hidrógeno generado por gas natural o energía eólica, se reducirían entre 1 y 3 millones al año los casos de asma.

Más información

www.stanford.edu



DVI-EGTT

PONEMOS TODOS NUESTROS ESFUERZOS EN ACERCARTE LA ENERGÍA MÁS LIMPIA.

CUIDANDO DEL ENTORNO ESTAMOS CUIDANDO DE TI

IBERDROLA
Queremos ser tu energía

Renovando

Cambiar la cultura de la energía



SERGIO DE OTTO
Consultor en Energías
Renovables
sdeo@sdeocom.com

Por fin. El debate sobre el modelo energético llega a la calle. Bueno, no es que en la tertulia del bar de la esquina o en el café de la oficina se hable a todas horas de nuestro modelo energético pero sí que la discusión ha trascendido del círculo de iniciados en el que se mantenía hasta ahora. Siendo un elemento clave de nuestra sociedad, la energía ha estado siempre ausente del debate social y político. En las campañas electorales no se hablaba de energía salvo para mencionar ocasionalmente a la energía nuclear y las referencias en los programas de los partidos son en general muy vagas y plagadas de tópicos y lugares comunes.

Cuando le dábamos al interruptor de la luz funcionaba y pagábamos sin rechistar en la gasolinera unos euros de más por llenar el depósito. Por eso quizás hasta ahora los únicos debates que han existido en este ámbito lo eran a nivel local por los efectos que podían causar nuevas infraestructuras, generalmente contra una nueva línea de transporte de alta tensión y en ocasiones contra proyectos de nuevas centrales y paradójicamente con más virulencia contra las renovables que contra las convencionales. Pero últimamente vemos que los medios de comunicación se ocupan cada vez más de los aspectos generales y no sólo de aspectos puntuales que despertaban interés por su carácter polémico. Obviamente el debate en ese sentido no ha hecho más que empezar. A la sociedad le faltan datos, muchos elementos para formar opinión en un sector complejo con numerosos intereses cruzados y en el que cuentan tanto los aspectos medioambientales, como económicos, estratégicos, sociales, laborales y un largo etcétera.

Hoy en día el conocimiento del ciudadano se limita a temer cortes de luz este verano porque haya muchos aparatos de aire acondicionado funcionando y a que la gasolina esté cada vez más cara porque la escalada de precios del petróleo, ya sea culpa de la OPEP o de China, no tenga fin. Los datos van apareciendo poco a poco ante la opinión pública, por ejemplo: la influencia del sector energético en las emisiones de CO₂ que el Plan de Asignaciones de Emisiones ha puesto sobre la mesa. Pero, seguimos con los ejemplos, ¿saben los españoles que tenemos la mayor dependencia energética de la Unión Europea con un 78 por ciento mientras que la media es del 51%? ¿Saben que la factura energética –petróleo, gas y carbón– asciende a veinte mil millones de euros, es decir tres billones largos de pesetas?

Recientemente he escuchado a dos altos representantes de la administración hablar, casi predicar, de la necesidad de un “cambio de cultura de la energía”. Javier García Breva, Director General del IDAE, lo hacía ante sus antiguos compañeros del Grupo Parlamentario Socialista en una Jornada sobre Cambio Climático en la que inició su intervención con la lectura de diversos titulares de la prensa de los últimos días para llegar a la citada conclusión. Si el consumo de electricidad está aumentando casi un 9 por ciento, si la punta de la demanda crece con valores superiores al 15 por ciento, si nuestra factura del petróleo supone un 2,6 por ciento del PIB mientras que en Europa es del 1,8 por ciento, etcétera, etcétera, etcétera, no queda más remedio que cambiar algo. Para algunos y hasta la fecha, como apuntaba y reprochaba a ese auditorio con muy buenas maneras el secretario de Medio Ambiente de CCOO Joaquín Nieto, la política energética de este Gobierno es totalmente continuista respecto al anterior. Así de claro.

El cambio de cultura energética implica la generalización de ese debate sobre la forma de dotarnos de energía y a los que ya estamos implicados nos corresponde no sólo participar sino alentarlos.

El sector aéreo duplicará sus emisiones de CO₂ en 2030

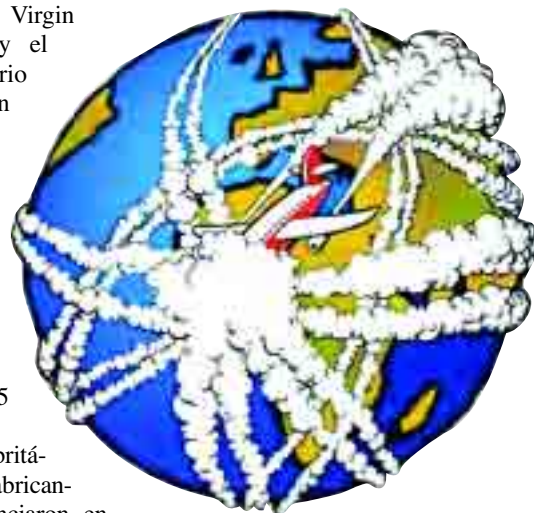
Las emisiones de gases de efecto invernadero provenientes del sector de la aviación se duplicarán en 2030, incluso si las compañías aéreas invierten en nuevas aeronaves eficientes, según la Asociación británica por una Aviación Sostenible.

Integrada por las compañías British Airways, Virgin Atlantic, Airbus y el operador aeroportuario BAA, la Asociación afirma que “cualquier ahorro en las emisiones medias por vuelo quedará eclipsado por el enorme crecimiento en la previsión de aumento de viajes aéreos que se estiman para los próximos 25 años”.

Las líneas aéreas británicas, aeropuertos y fabricantes aeronáuticos anunciaron en junio pasado una estrategia para mejorar la eficiencia energética en el sector, que incluye el ambicioso objetivo de reducir a la mitad las emisiones por trayecto antes de 2020. La Asociación trabaja actualmente en la creación de un nuevo modelo de avión previsto para 2020 que reducirá en un 50% las emisiones de dióxido de carbono con respecto a los modelos que se construyeron en 2000. Otro de los objetivos es reducir en esos modelos en un 80% las emisiones de óxidos de nitrógeno (NOx) y un 50% la contaminación acústica.

La Asociación admite, sin embargo, que las mejoras de la eficiencia energética no serán muy útiles frente al creciente número de vuelos. Según explica su presidente, Roger Wiltshire, “el crecimiento en la demanda de viajes aéreos excederá con creces el crecimiento en la capacidad de la tecnología de compensar las emisiones”. Señala, además, que las emisiones de gases de efecto invernadero en altura son más perjudiciales que las que se desprenden a nivel del suelo. Según los grupos ecologistas estas emisiones aéreas pueden ser hasta tres veces más peligrosas. Así, un pasajero que toma un vuelo de Londres a Nueva York contribuiría dos veces más al calentamiento global que la contaminación media producida por un conductor en un año.

La Asociación se ha comprometido a cooperar con los científicos en la investigación del impacto de emisiones en altitud y a informar sobre los niveles de eficiencia de sus combustibles en cada línea aérea antes de finales de este mismo año. Las aerolíneas también animarán a los pasajeros a hacer contribuciones voluntarias para compensar sus emisiones de carbón para destinarlas a varios proyectos en los que ya colaboran, como “Bosques Futuros” y “Atmosfair”, que ya ofrecen a los usuarios la oportunidad de aportar fondos para fomentar medidas que reduzcan los impactos ambientales como la plantación de árboles.



Más información

www.sustainableaviation.co.uk

España necesita con urgencia ahorrar energía

Tenemos que dejar de malgastar la energía, y hacerlo ya. Este es el mensaje unánime de los participantes en una jornada parlamentaria sobre cambio climático celebrada en junio en Madrid y en la que el director del IDAE, Javier García Brea, anunció la próxima aprobación de un plan de ahorro energético que persigue reducir la demanda de energía en un 8% para 2007

"Antes de que nos vayamos de vacaciones tendremos aprobado un plan de ahorro energético que detallará todo lo necesario; presupuestos, objetivos y medidas", anunció el director del Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía en su intervención en la Jornada, organizada por el Grupo Parlamentario Socialista y Los Verdes. Aunque García Brea no adelantó qué medidas incluirá el plan, que sustituye al proyecto de ahorro y eficiencia energética E4 aprobado por el anterior Gobierno, se prevé que buena parte de ellas irán dirigidas a contener el disparado consumo en los sectores del transporte y la edificación. También se prevén auditorías energéticas para todos los proyectos de calado que realicen los distintos ministerios –sería el caso, por ejemplo, del Plan Estratégico de Infraestructuras y Transportes (PEIT) que ultima Fomento–, así como la posible implantación de los llamados "certificados blancos". Estos instrumentos, que ya se están adoptando en Europa, "premián" a las compañías eléctricas que logran que sus clientes ahorren energía y "penalizan" a las que no lo hacen.

En la inauguración de la jornada, la ministra de Medio Ambiente, Cristina Narbona, aseguró que "quien apueste por el desarrollo sostenible, tendrá la llave de la competitividad". Por su parte, Domingo Jiménez Beltrán, director del Observatorio de la Sostenibilidad en España y ex director de la Agencia Europea del Medio Ambiente, reclamó una planificación energética de cara a la naturaleza y una nueva cultura de la energía, en la que se tengan en cuenta, entre otros aspectos, "los costes de transición a la energía sostenible".

Peor que el terrorismo

En la sesión de la tarde, el director Ejecutivo de Greenpeace, Juantxo

López de Uralde, aseguró que el cambio climático "es más grave que el terrorismo". "Nuestro margen de actuación es pequeño –añadió–. Las temperaturas ya han subido del orden de 1,3°C y hay que hacer todo lo posible para limitarlas por debajo de los 2°C" (el margen establecido por los científicos como "controlable")

Previamente, en la sesión de la mañana, el catedrático de Ecología de la Universidad de Castilla-La Mancha José Manuel Moreno afirmó que ya estamos viviendo el cambio climático. Moreno aseguró que debido a él aumentará la mortalidad causada por las olas de calor, que se apuntan como "más frecuentes en intensidad y duración en los próximos años". También señaló que es previsible un aumento de enfermedades transmitidas por mosquitos (dengue o malaria) o por garrapatas (encefalitis), así como un agravamiento de los problemas de salud causados por las altas concentraciones de contaminación en la atmósfera.

Natividad Hernando, responsable de Medio Ambiente de UGT, aludió al estudio que acaba de realizar este sindicato con apoyo europeo sobre escenarios energéticos de aquí al 2030, y reclamó 60.000 MW eólicos y 30.000 MW solares para esa fecha, "para lograr un 20% en la reducción de emisiones de CO₂". Joaquín Nieto, al frente de Medio Ambiente en Comisiones Obreras, acusó al Gobierno de "hacer la misma política energética que su predecesor" y pidió un "plan conjunto con las Comunidades Autónomas para los sectores difusos, porque sólo así se podrá cumplir con Kioto". En una línea parecida se mostró Cristina Roig, responsable de cambio climático de Ecologistas en Acción, quien criticó el "desarrollo desahogado de las centrales de gas".

Más información

www.idae.es
www.greenpeace.es



LUCIERNAGA SOLAR, S.L.

Instalaciones de energías renovables



Solar térmica
Solar fotovoltaica
Eólica
Biomasa

Luciernaga Solar es una empresa dedicada a la instalación de energías renovables, desde la fase de estudio y proyecto hasta la ejecución de la obra. Además, gestionamos las ayudas y subvenciones para que pueda amortizar su inversión lo antes posible y ahorre dinero al tiempo que utiliza una fuente de energía limpia y respetuosa con el medio ambiente.

www.luciernagasolar.com

General Argandoña, 10-1º Centro
28010 Madrid
Tel: 91 593 00 95
Fax: 91 446 00 89
comercial@luciernagasolar.com

Ola de calor y cambio climático, dos fenómenos distintos con denominador común

“Período de tiempo en el que las temperaturas se mantienen por encima de los valores habituales propios de esa época del año de forma continuada en una determinada área geográfica”. En esos términos define “ola de calor” el ministerio de Medio Ambiente, organismo que acaba de hacer público un informe según el cual este verano las temperaturas no alcanzarán los registros de 2003, el más caluroso de la historia de España

Hannah Zsolosz

Según las predicciones del ministerio de Medio Ambiente, a lo largo del próximo trimestre, y en relación con las temperaturas, se aprecia una “tendencia poco acusada” a que sean “ligeramente” superiores a las normales». O sea, que va a ser que no. Que probablemente no habrá en el verano que nos lleva ola de calor similar a la que este país, y media Europa, registraron en el aciago verano de 2003. Por lo menos, si nos atenemos al informe “Aspectos climatológicos en relación con el exceso de temperatura. Verano 2005” que acaba de hacer público el Instituto Nacional de Meteorología, organismo dependiente del ministerio susodicho.

En fin, que si los hombres del tiempo, y las mujeres, no han cometido yerro, los números negros de aquel estío no habrán de repetirse por fortuna en el presente. Y no es moco de pavo lo apuntado, porque lo que sucedió entonces en media Europa fue extraordinario y, asimismo, extraordinariamente grave. Según Julio Díaz Jiménez, profesor

del departamento de Física del Aire de la Facultad de Ciencias Físicas de la Universidad Complutense de Madrid, “la ola de calor que se registró en Francia entre el 1 y el 20 de agosto de 2003 provocó un exceso de mortalidad respecto al mismo periodo de años anteriores de 14.800 personas”. Y no fue ese el único incremento.

Díaz Jiménez, que acaba de publicar “Impacto de las temperaturas en la salud pública. Futuras actuaciones”, apuntó en 2003 un montón de números que revelan lo trascendente que puede llegar a ser el fenómeno ola de calor. Estos son algunos: en Italia se estimó un incremento de 4.175 defunciones en el grupo de mayores de 65 años entre el 15 de julio y el 15 de agosto de aquel año. En Portugal, entre el 31 de julio y el 12 de agosto de 2003 se estimó un exceso de mortalidad respecto al año anterior de 1.316 personas. En Gran Bretaña ese incremento fue de 2.045 personas entre el 4 y el 13 de agosto. En España, aunque oficialmente se recogen 141 muertes relacionadas con la ola de calor del

verano de 2003, otros estudios no oficiales basados en datos de mortalidad según registros civiles estiman en 6.112 personas el exceso de fallecimientos ocurridos respecto al mismo periodo del año anterior.

Temperaturas umbral

En fin, que una ola de calor no significa, solamente, “achicharrarse y sudar la gota gorda”. No. Una ola de calor es un fenómeno extraordinario cuyas repercusiones pueden llegar a ser extraordinariamente graves. Por eso, el Instituto Nacional de Meteorología (INM), tras las olas de calor más significativas de las ocurridas recientemente (1994, 1995 y 2003), y con las experiencias derivadas de su estudio, ha querido fijar en su informe “Aspectos climatológicos...” unas temperaturas umbral para cada provincia española, temperaturas a partir de las cuáles se considera que nos hallamos inmersos en una ola de calor. Y ahí no solo cuenta la máxima. “El umbral de alerta de ola de calor que se propone está determinado por la simultaneidad de los valores de máxima y mínima que superen estos umbrales”.

Así, y según el informe del INM, una temperatura de 40°C en Córdoba, “valor relativamente habitual en esta localidad en verano, si no se produce con una mínima de 23°C, no se considera alerta de un golpe de calor; mientras que, en Asturias, los valores límites considerados han sido de 32°C para la temperatura máxima y 20°C para la mínima”. Más aún, según el INM, “y dada la incidencia de la temperatura mínima en la sensación de calor (...) y con el fin de delimitar con la mayor precisión posible la ola de calor, se cartografió una variable climática clásica denominada ‘noches tropicales’, entendiendo por tales aquellas en que la temperatura mínima no desciende de los 20°C” (¿algún ejemplo? San Sebastián. La capital guipuzcoana vivió trece noches tropicales en el verano de 2003, o lo que es lo mismo, trece noches por encima de esos veinte grados). O sea, que son varios los factores que atiende el INM a la hora de decidir si estamos o no ante una ola calor.

Valores medios de las temperaturas máximas y mínimas en el periodo 1971-2000



Y es que aún no existe una definición universal para este fenómeno. Así, mientras algunos autores echan mano de las temperaturas máximas diarias, máximas absolutas del verano y mínimas absolutas, otros utilizan índices que tienen en cuenta la humedad relativa del aire. Curiosa es, por ejemplo, la definición que propone la National Oceanic and Atmospheric Administration de los Estados Unidos. Ola de calor es el "periodo prolongado de calor y humedad excesivos durante el que el Servicio Nacional de Meteorología refuerza sus procedimientos para alertar al público".

Sea como fuere, lo que está claro es que el asunto preocupa. Ahí están los informes del INM, los de los organismos responsables de la salud pública y los de los científicos, que están empezando a extremar sus mediciones. Según Díaz Jiménez, "para el caso de Madrid, la temperatura máxima diaria de 'disparo de la mortalidad' es de 36,5°C; 41°C para Sevilla; 33,5 para Lisboa y 30,3 para Barcelona". Díaz Jiménez define ola de calor

como "aquel periodo en que la temperatura máxima diaria supere el percentil 95 de las series de temperaturas máximas diarias en el periodo junio-septiembre. La duración de la ola de calor vendrá marcada por el número de días consecutivos que superen dicho umbral" (una temperatura máxima que supere el percentil 95 significa que esa temperatura máxima está por encima del 95 por ciento de las temperaturas máximas).

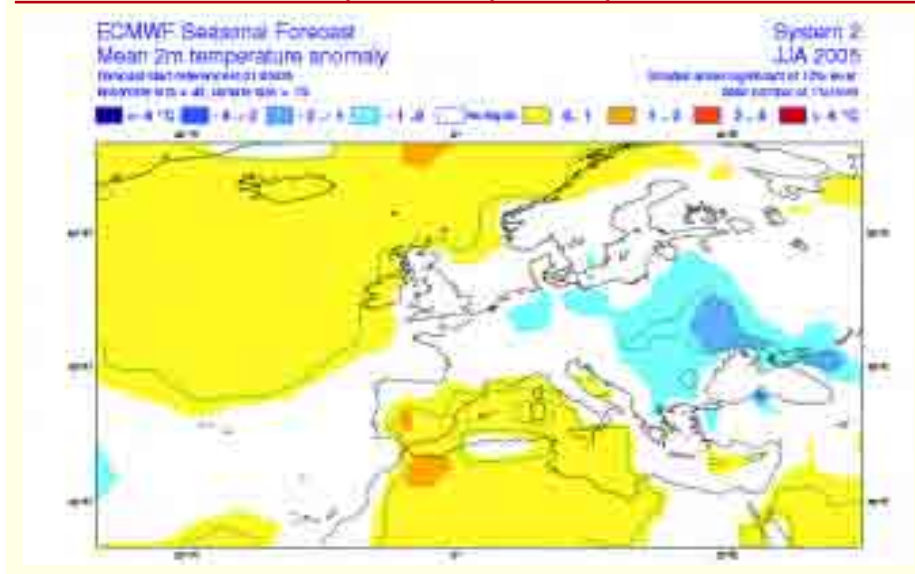
1,5º C de subida en apenas 30 años

Pero si el concepto "ola de calor" parece haber interesado pronto a la opinión pública (la forma estrepitosa en que la muerte se manifiesta en estos casos quizá haya sido el deto-

El efecto invernadero, la clave de la vida en la Tierra

La Tierra es habitable gracias al efecto invernadero. Si careciésemos de este efecto (léase, entre otros, el dióxido de carbono, CO₂), la temperatura de la superficie sería de -18°C. El efecto invernadero es un fenómeno atmosférico natural que retiene parte de la energía proveniente del Sol. El problema es que, a lo largo de los últimos doscientos años, la concentración de CO₂ originada por el uso/abuso de combustibles fósiles ha provocado la intensificación de ese fenómeno y, ahora, la atmósfera retiene más calor que antes, por lo que está aumentando la temperatura de la Tierra. Manuel Toharia, director del Museo de las Ciencias Príncipe Felipe, lo explica en un par de frases: "el retorno a la atmósfera, de forma acelerada, apenas un par de siglos, de todo el carbono almacenado bajo tierra durante muchos millones de años podría suponer un incremento insostenible del efecto invernadero". Las consecuencias podrían ser catastróficas. De momento ya sabemos que los glaciares están derritiéndose a un ritmo cada vez más frenético, sabemos también que miles de europeos (el continente más desarrollado, mucho ojo) hallaron la muerte cierto cálido verano y asimismo nos han dicho que entre el 24 y el 33 por ciento de las enfermedades registradas en los países industrializados (lo dice el comisario europeo de Investigación, Philippe Busquin) "se debe a factores medioambientales" (y ahí el CO₂ desempeña papel crucial). O sea, que ya están aquí los efectos, muchos y muy diversos, del cambio climático. Dice Millán Millán, director del Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo, que uno de esos efectos es, por cierto, "la mayor frecuencia de ocurrencia de olas de calor y de frío".

Tendencia de las temperatura para el próximo trimestre



Con la colaboración de:

CAIXA CATALUNYA



Tabla de valores umbrales

Provincia	Umbrales	
	Máxima	Mínima
A Coruña	33,4	20,1
Alava	33,6	19,5
Albacete	37,9	19,6
Alicante	35,2	22,6
Almería	35,4	24,4
Asturias	31,5	19,5
Ávila	32,6	21,7
Badajoz	39,6	20,6
Baleares	35,2	21,6
Barcelona	30,6	22,2
Burgos	33,4	19,5
Cáceres	38,5	23,4
Cádiz	33,4	24,0
Cantabria	35,0	21,6
Castellón	32,6	23,0
Ceuta	39,8	21,6
Ciudad Real	38,6	21,6
Córdoba	41,0	21,6
Cuenca	35,2	21,4
Gamra	34,0	19,8
Granada	38,6	22,7
Guadalajara	37,0	21,0
Gipuzkoa	36,3	22,5
Huelva	37,4	22,4
Huesca	35,8	20,2
Jaén	38,8	24,8
La Rioja	36,2	22,3
Las Palmas	30,0	22,7
León	33,0	19,7
Lleida	36,9	20,6
Lugo	31,5	13,5
Madrid	36,6	21,2
Málaga	36,4	23,4
Melilla	33,0	24,0
Murcia	38,0	22,4
Navarra	35,8	22,5
Ourense	36,6	21,0
Palencia	36,0	20,9
Pontevedra	32,6	21,5
Salamanca	34,6	19,7
Santa Cruz de Tenerife	32,5	23,1
Segovia	34,2	20,0
Sevilla	40,4	22,5
Soria	33,8	19,2
Tarragona	32,1	22,0
Teruel	35,4	18,8
Toledo	38,4	21,2
Valencia	34,2	23,4
Valladolid	35,6	21,4
Vizcaya	37,4	20,6
Zamora	35,2	22,1
Zaragoza	37,3	21,0

nante); el cambio climático, ese otro fenómeno que también responde a la idea de calentamiento, no parece haber salido aún de los cenáculos científicos (quizá porque sus muertos son a largo plazo). El caso es que los números del cambio climático son también demoledores. Ya lo apuntó a mediados de 2004 Francisco Ayala-Carcedo, a la sazón asesor científico del Panel Intergubernamental para el Cambio Climático de la ONU y por aquel entonces uno de los primeros científicos españoles que le ponía números al cambio climático en España. Ayala-Carcedo, tras analizar los datos registrados entre 1971 y 2000 en 38 observatorios meteorológicos de la red principal española, llegó a varias conclusiones. A saber: la temperatura media anual en la España peninsular se ha incrementado en apenas treinta años en más de un grado y medio (1,53°C para ser exactos); en los observatorios del interior la subida ha sido algo superior incluso (en Sevilla, por ejemplo, la media ha subido 1,95°C); el número de días con temperatura media mayor de 25°C también ha crecido (tendencia al alza sin excepción registrada en todos los observatorios); en cuanto a la tendencia registrada respecto a las temperaturas máximas y mínimas anuales registradas, también al alza y también en todos los observato-



rios; y en cuanto al número de días de nieve anuales registrados, a la baja, sin excepción. O sea, que en todas partes (en España) hace hoy más calor que hace treinta años... ¿Ola de calor o cambio climático?

El informe del INM no solo habla de olas de calor sino también de cambio climático y coincide con lo que apuntara Ayala respecto al calentamiento global. En fin, que según ese informe, "las tendencias observadas [en España] suponen unos incrementos de temperatura de 1,2°C en la zona cantábrica, cuencas altas del Duero y Ebro y Pirineo vasco-aragonés; de 1,3°C en la vertiente atlántica y de 1,4 en la mediterránea". Según el catedrático de Geografía Eduardo Martínez de Pisón, en Pirineos ya sólo quedan 16 de los 36 glaciares que había en 1980. Y según la propia ministra de Medio Ambiente, Cristina Narbona, se ha reducido el caudal medio de la mayoría de los principales cursos fluviales españoles (hasta un 23% menos en las cuencas del sur) a la par que se elevaba nivel del mar en las costas gallegas o cántabras (hasta 3,5 milímetros anuales).

Ola de calor y cambio climático, dos fenómenos distintos con denominador común, calentamiento. Dos fenómenos que, sumados ambos al efecto isla de calor (según el Instituto de Bioconstrucción y Energías Renovables de España, en las ciudades, una zona verde puede registrar una temperatura hasta siete grados menor que una vía asfaltada aneja), pueden acabar con la vida de 35.000 europeos cada verano (según el instituto Earth Policy de Washington, 35.000 europeos murieron en 2003 víctimas de la ola de calor desatada aquí aquel nefando estío).

Más información

www.madrid.org

Salud y medio ambiente

Los ministerios de Sanidad, Trabajo y Medio Ambiente activaron el pasado uno de junio el Plan de Acciones Preventivas contra los Efectos del Exceso de Temperaturas sobre la Salud 2005. El plan reclama especial atención para los colectivos más vulnerables: mayores, niños, enfermos crónicos y personas socialmente desfavorecidas. Como ya hiciera el verano pasado, el Gobierno ha lanzado una campaña publicitaria para informar sobre este plan, que permanecerá activado hasta el 1 de octubre, y ha puesto a disposición de la ciudadanía, durante las 24 horas del día, un número de atención telefónica, el 900 22 22 99 (Cruz Roja), número desde el que los voluntarios de esta organización efectuarán además llamadas periódicas, programadas mediante agenda, para verificar el estado de las personas que estén en situación vulnerable. Además, la Cruz Roja realizará visitas domiciliarias siempre que sean precisas.

El plan también incluye una serie de consejos que no por tópicos o sabidos dejan de ser precisos: refréscuese y beba agua cuando y cuantas veces lo necesite (la cerveza deshidrata el cuerpo), protéjase de la exposición directa al sol (sobre todo entre las doce y las dieciséis horas), no realice actividades violentas durante ese intervalo; use ropa clara, ligera y que deje transpirar; y mantenga sus medicinas en lugar fresco. El Servicio Nacional de Meteorología de los Estados Unidos recomienda, además, evitar la caféina y las comidas copiosas (mejor que sean varias, cuatro o cinco, y frugales).

Mastervolt,

su fuente de energía, noche y día.



Sistemas de potencia para uso autónomo

Los combi Mastervolt Dakar Sine son los convertidores más robustos y potentes actualmente disponibles. Con potencias entre 1500-5000 W, incluyen la función de cargador con factor de potencia corregido y una lista de accesorios extensa como el arranque automático de generador, monitores de batería, control remoto, etc. Ahora también disponibles inversores senoidales de 10 y 15 kW.

Solicite más información.



Convertidores de conexión a red: Mastervolt QS

Los convertidores de conexión a red Mastervolt combinan una calidad superior, máxima confianza y eficiencia optimizada. La tecnología 'switch-mode' permite un bajo peso (solo 7kg / 3kW CA) y un diseño compacto. Todos los modelos se suministran con certificados en Español. En la imagen se muestran los modelos QS de 1200, 2000, 3000 y 5000W CA de potencia. Disponible una extensa gama de accesorios de control.



Distribuidor oficial: Juan y David Borney SL - Paraje Amerador, s/n - 03420 Castalla (Alicante) - Tel. 966 543 077 - Fax 965 860 752

Mastervolt es una marca registrada de Mastervolt Powermanagement con distribuidores en España y otros países de Europa. Mastervolt.

Energías renovables y parques nacionales

Matrimonio de conveniencia. A priori, renovables y parques nacionales parecen destinados a caminar de la mano. Sin embargo, la relación no acaba de cuajar porque nunca fue fácil conciliar la conservación de la naturaleza con el desarrollo, por muy sostenible que este quiera ser, y porque la voluntad política no parece tan nítida como las declaraciones de intenciones

Antonio Barrero



En Parques Nacionales conservamos paisajes. Hace un par de años, en Cabañeros fue paralizado un proyecto de parque eólico por su incidencia visual: los aerogeneradores iban a estar muy cerca de aquel espacio y estaba claro que iban a ser visibles desde él". Jesús Casas, jefe del área de Planificación de la Red de Parques Nacionales, lo tiene muy claro: "es más fácil instalar unas placas solares en un centro de visitantes, en una oficina de servicios, en cualquier instalación de un parque nacional si esa instalación está ligada a la trama urbana".

Abastecer de energía renovable un parque nacional no es solución tan apropiada como a priori pudiera parecer, por mucho que los conceptos asociados en esa empresa (la conservación de la naturaleza y la sostenibilidad del desarrollo) estén tan íntimamente ligados. Picos de Europa es, en ese sentido, paradigmático. Cuenta con micro-instalaciones fotovoltaicas en determinadas majadas para que los pastores puedan disponer siquiera de una brizna de electricidad. Pero incluso ellas, tan modestas, son contempladas con reserva



y/o preocupación por ciertos sectores del conservacionismo y por algunos altos responsables de Picos que prefieren no aparecer aquí con nombres y apellidos: "esas instalaciones, por pequeñas que sean, también causan impacto paisajístico. Emiten reflejos, destellos, y pueden llegar a hacerse visibles en un área muy vasta. Y ya sabe usted que uno de los objetivos fundamentales de un parque nacional es precisamente la conservación del paisaje". Sí... me lo dijo Casas...

Beber del sol

El 31 de octubre de 2004, la ministra de Medio Ambiente, Cristina Narbona, explicaba los objetivos de "la nueva etapa" de la Red de Parques Nacionales: "superar los desencuentros con otras administraciones, evaluar la eficacia de las actuaciones en los parques nacionales desde los puntos de vista ambiental y social e impulsar las energías renovables". En realidad, nada nuevo bajo el sol, porque el Real Decreto 1803/1999 de 26 de noviembre, norma por la que se aprobara el plan director de la red de parques nacionales, ya apuntaba en esa línea. Sin embargo, cinco años y unos meses después, el paisaje renovable en los parques nacionales (PNs) no es especialmente espectacular, lo que, por otro lado, tampoco quiere decir que sea especialmente pobre. A saber: hay colectores solares térmicos en algunas instalaciones y allí donde no llega la red (y en los PNs eso sucede casi por doquier), la fotovoltaica es dueña y señora.

Luis Marquina, director adjunto del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido, bromea con que hay que irse de excursión una vez al mes, más o menos, para revisar las células fotovoltaicas que alimentan los repetidores de comunicaciones que hay en su parque, porque todas ellas están sometidas a una meteorología extrema y son precisas labores periódicas de mantenimiento. Sin embargo, ahí llevan funcionando desde 1990, la más

Arriba, cubierta bioclimática del centro de Les Planes de Son. A la izquierda, placa solar en Pont de Pellers, en Aiguies Tortes.

alta de ellas, a 2.400 metros de altura. No son únicas en Ordesa. Un poco más abajo, el refugio de Góriz (2.200 metros) también bebe del sol. Como asimismo hacen los refugios de Ventosa i Calvell, Estany Llong y Amitges en el Parque Nacional de Aigüestortes y Sant Maurici (entre cuatro mil y cinco mil pernотaciones anuales cada uno). El primero de ellos se encuentra a 2.220 metros de altura. Estany de Llong se halla a 1.985, y el tercero, Amitges puede presumir de ser el más alto: 2.380 metros.

Pero en Aigüestortes son muchas más y muy diversas las instalaciones fotovoltaicas (la primera fue ejecutada en 1995). Jesús Tartera, técnico del parque, las desgana con todo lujo de detalles. Entre ellas, la que hay en un antiguo refugio de apenas 50 metros cuadrados hoy reconvertido en aula etnográfica para divulgación de la cultura forestal de aquella tierra. Además, el parque cuenta con otras cuatro instalaciones en otros tantos puntos de información: La Molina, Prat de Pierró, Planell d'Aigüestortes y Estany de Sant Maurici. Pero es quizá el Refugio del Pla de la Font la otra gran instalación de este espacio: cuatro placas de 75 vatios, que proporcionan luz y alimentan una emisora de radio y un extractor de cocina. El establecimiento computa unas quinientas pernотaciones al año. Como los otros refugios citados, dispone de un grupo electrógeno de apoyo, "porque a veces no ves el sol en diez días".

Asimismo, Aigüestortes ha dotado a tres cabañas de pastores de sus correspondientes instalaciones, para que los pastores puedan enchufar el móvil y recargarlo. Las cabañas, que se encuentran a alturas que oscilan entre los 2.200 y los 2.500 metros, tienen aproximadamente cincuenta metros cuadrados —un par de puntos de luz— y son ocupadas normalmente en verano.

Soluciones bioclimáticas

A tiro de piedra del perímetro de ese hermoso enclave alpino, el Centro de Naturaleza y Desarrollo Sostenible de los Pirineos no pertenece a Parques Nacionales, pero es sin du-

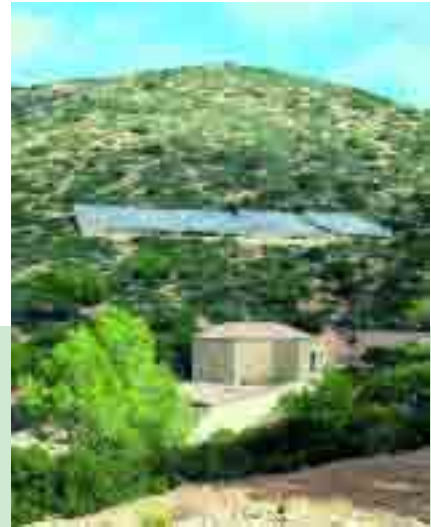
da una referencia imprescindible cuando de energías renovables (e integración en el entorno natural) se trata. El proyecto, promovido por Caixa Catalunya, presenta toda una panoplia de soluciones bioclimáticas realmente singulares, las que ha hallado la empresa Trama Tecnoambiental para enclavar y encajar este edificio en el peculiar paraje que ocupa, Les Planes de Son, las praderías de la

Cabrera quiere ser 100% renovable

Hace apenas un año, el ministerio de Medio Ambiente emprendió un estudio energético en el Parque Nacional Marítimo Terrestre del archipiélago de Cabrera animado por un objetivo muy concreto: evaluar la situación y circunstancias de las condiciones del suministro energético en la isla, que no está conectada a la red. Ese estudio, al que ha tenido acceso Energías Renovables, asegura que "debido a las reducidas necesidades energéticas e hídricas de la Isla", la energía solar recibida es "suficiente" para proporcionar energía térmica de baja temperatura (para ACS y calefacción) y energía térmica de media temperatura para refrigeración y conservación de alimentos en el comedor cocina centralizada. También es suficiente para desalinizar el agua salobre de los acuíferos y el agua marina con destiladores solares estáticos y para producir la electricidad necesaria con la planta fotovoltaica inaugurada en Cabrera en 2001 (30 kW en proyecto) y que es apoyada por un grupo electrógeno de gasóil. Según Jorge Moreno, director del parque, actualmente el 50% de la energía lo proporcionan las placas (a veces se llega al 75%), pero "la idea es funcionar sin gasóil". Además, apunta el director adjunto, José Romero, "placas fototérmicas individuales en cada vivienda" producen el ACS necesaria (en la isla principal hay cincuenta residentes en verano).

"Uno de nuestros objetivos más inmediatos es convertir la isla de Cabrera en la primera isla mediterránea cien por cien renovable", dice Jesús Casas, el jefe de Planificación de la Red. Para ello se ha emprendido el estudio energético referido, que propone lograr un suministro eléctrico centralizado a partir de la planta de energía fotovoltaica e ir suprimiendo los grupos electrógenos. "Sólo los equipos aislados que requieran electricidad en cantidad moderada (faros, telefonía), ubicados en lugares alejados, seguirán abasteciéndose como hasta ahora con sus propios pequeños paneles fotovoltaicos independientes".

El estudio propone equipos termosolares para producción de ACS y calefacción y la instalación de bombas para extracción de agua de accionamiento puramente mecánico mediante pequeñas turbinas eólicas multipala, "un sistema clásico, seguro y típicamente balear de escasa mecanización e impacto visual que puede elevar sin electricidad el agua de captación subterránea y pluviométrica a depósitos elevados" para, desde allí, distribuirla. Para rebajar la dureza de las aguas subterráneas, el estudio propone desalinizadoras solares "que pueden cubrir perfectamente las necesidades hídricas de los poblados en años de climatología adversa" (el agua potable llega ahora, envasada, desde Mallorca). Cabrera puede también aprovechar la biomasa para posible apoyo energético de la calefacción, gracias a «los miles de árboles derribados por el temporal de principios del presente siglo, la mayor parte de los cuales siguen donde cayeron».



parte baja de un valle glacial. Se trata de una construcción semienterrada cuya fachada sur tiene 600 metros cuadrados acristalados para obtener ganancias solares pasivas y 144 metros cuadrados de captadores solares térmicos. Por el contrario, la fachada norte está completamente enterrada y no ha sido aislada térmicamente por un motivo muy concreto: para aprovechar el calor de la montaña que arropa al edificio. Y es que la temperatura del terreno natural se mantiene estable y muy por encima de la temperatura ambiente en invierno. La cubierta, con 1.130 metros cuadrados, es la cara exterior más importante del edificio. Por ese motivo es la que se ha protegido de una forma más cuidadosa, cubriéndola de lana de roca de alta densidad y una capa de entre 20 y 35 centímetros de tierra. El centro, que está situado a 1.500 metros de altitud, en Alt Àneu (Lleida), también dispone de una caldera de biomasa forestal (248 kW) que se alimenta de residuos de la industria forestal local.

Otra referencia imprescindible cuando de naturaleza y arquitectura hablamos es el Centro de Interpretación del Parque Nacional de Picos de Europa (Tama, Cantabria). Bloque de cuatro alturas construido con materiales tradicionales de Liébana, este edificio, que sí es de Parques Nacionales, ha recibido ya varios premios de arquitectura. El proyecto original, de Capilla y Vallejo, era realmente am-



Placas solares en el Parque Nacional de las islas Atlánticas

bicioso. Proponía una caldera de biomasa que iba a aprovechar los residuos de destilerías próximas e incluía un pequeño salto minihidráulico. Al final, el centro de Tama se ha resuelto con dos modestas instalaciones solares (térmica, para alimento de su sistema de calefacción por suelo radiante, y FV).

Gasóleo en las islas del viento

Más al oeste, en el Parque Nacional de las islas Atlánticas, la energía eléctrica es generada por grupos electrógenos que usan gasóleo como combustible. Únicamente existe una instalación de placas solares, que fue promovida en 1997, cuando este espacio era parque natural y su gestión dependía de la Xunta de Galicia. La instalación se halla en la isla del Faro del archipiélago de Cíes y consta de un generador fotovoltaico con una potencia pico de 12.150 Wp. Según fuentes del propio parque, islas Atlánticas ha iniciado la tramitación de un expediente de unos 60.000 euros este año con objeto de ampliar el campo fotovoltaico.

Casi el triple –175.000 euros– va a importar el proyecto de mejora de las instalaciones del aula de naturaleza Paredes del Parque Nacional de Sierra Nevada. Está proyectada

una instalación de producción de energía solar fotovoltaica autónoma, dos de energía solar térmica y diversas obras para el ahorro y eficiencia energética del aula (mejora de los aislamientos en cubiertas y en carpinterías exteriores dotando a las ventanas de vidrio termoacústico, sustitución de lámparas por otras de bajo consumo, etcétera..

Otro parque nacional andaluz, Doñana, dispone de un buen número de bombas de agua alimentadas por instalaciones fotovoltaicas. ¿Y para qué? Pues para conducir el preciado líquido “a abrevaderos de fauna doméstica y silvestre”, indica Manuel Delgado, director adjunto del parque. Además, Doñana cuenta con varias viviendas de guardas que son abastecidas con energía fotovoltaica (con apoyo de grupos electrógenos). “Últimamente hemos instalado un sistema mixto de energía eléctrica e instalación térmica solar para calefacción y agua caliente en otra vivienda”, añade Delgado. El parque también ha echado mano de la FV para alimentar una serie de sensores remotos que han sido ubicados en la marisma con el objetivo de conseguir datos sobre las precipitaciones, la velocidad del viento, la cantidad de agua, la turbidez, la temperatura. O sea, que la investigación también está bebiendo de la FV en el emblemático parque.

Una docena de microinstalaciones fotovoltaicas que alimentan alguna caseta, torres de comunicaciones y repetidores en Cabañeros, un modesto proyecto (solar FV, solar térmica) para abastecer las oficinas de La Mareta (sede administrativa del Parque Nacional de Timanfaya, sita en el casco urbano de Tinajo), un concurso público en 2004 para llevar las renovables (FV y térmica) al Teide, la reposición de un grupo electrógeno para el Campamento El Riachuelo, en la Caldera de Taburiente (porque no en todas partes pintan renovables) y “de eso no tenemos nada en las Tablas”... completan la fotografía “renovable” de los parques nacionales.

Queda, en fin, mucho por hacer.

La Alfranca, dos fuentes renovables de calor

El Centro de Interpretación del Medio Ambiente de La Alfranca (Zaragoza), promovido él por el Gobierno de Aragón, está llamado a convertirse en ejemplo de aprovechamiento de fuentes de energía re-

novable en espacios naturales protegidos. El centro, que se encuentra en las inmediaciones de la Reserva Natural de los Galachos de La Alfranca (galacho es el término que en Aragón emplean para aludir los meandros de los ríos) y que pronto se convertirá en el Centro Internacional del Agua y del Medio Ambiente, cuenta con un sistema de producción de calor que se basa en el aprovechamiento de la energía existente en una capa freática muy próxima al nivel del terreno, una capa de la que puede bombearse agua a una temperatura mínima de 15,9°C (de ella extrae La Alfranca la energía térmica). Esta fuente de energía, considerada como la principal en el centro, dada su estabilidad en el tiempo y su independencia de las condiciones meteorológicas, es complementada por un conjunto de paneles solares térmicos que han sido instalados sobre la cubierta del edificio de servicios.

El Gobierno de Aragón calcula que a lo largo de la temporada anual, La Alfranca necesitará unos 342.000 kW hora de calor, de los que unos 42.000 serán aportados por los paneles solares y 300.000 se obtendrán del calor contenido en el agua del subsuelo, todo ello con un consumo eléctrico de unos 120.000 kW hora anuales. Así, con el consumo de un kilovatio hora eléctrico se obtienen 2,85 kilovatios hora térmicos.

Más información:

www.mma.es/parques/lared/index.htm



aerogeneradores



aerobombas



paneles solares



baterías



inversores

■ IDAE y Sepides participarán en proyectos empresariales eficientes y renovables

Las medidas de apoyo se contemplan en el convenio marco de colaboración firmado el pasado ocho de junio por el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) y SEPI Desarrollo Empresarial S.A. (SEPIDES).



El objetivo es promocionar y apoyar de forma conjunta los proyectos empresariales que contribuyan al desarrollo sostenible y la protección medioambiental, especialmente los relacionados con el ahorro y la eficiencia energética, la utilización de las energías renovables y la investigación, desarrollo e innovación en esas materias.

El convenio, firmado por Mariano Casado González, presidente de SEPIDES; y Javier García Brea, Director General del IDAE, establece que las entidades que dirigen unirán capacidades y medios para difundir y coordinar los distintos instrumentos financieros de los que disponen para apoyar los proyectos. Además, contempla la posibilidad de que SEPIDES e IDAE los financien por medio de participaciones en

el capital social, la financiación por terceros, préstamos participativos u otras fórmulas reconocidas.

Más información

www.idae.es



■ Pamplona inaugura la Red de Colegios Fotovoltaicos

El Ayuntamiento de Pamplona a través de su Agencia Energética organizó el pasado mes de junio una fiesta solar para inaugurar la "red de colegios fotovoltaicos". La celebración tuvo lugar en el C.P. José María Huarte, uno de los últimos en unirse a la red.

Ocho colegios públicos y el Museo de Educación Ambiental San Pedro forman una red solar fotovoltaica que suma 19,292 kWp instalados. Cada centro aporta entre 2 y 2,6 kWp. Desde noviembre de 2001 se han colocado 156 pane-

les fotovoltaicos que ya han producido más de 29.400 kWp, es decir la energía equivalente al consumo eléctrico de 12 viviendas durante un año. La electricidad vertida a la red ha significado un ingreso en las arcas del ayuntamiento de unos 14.000 euros.

Ahora, el objetivo de la Agencia Energética de Pamplona es ex-

tender la red a los 24 colegios públicos de educación infantil y primaria de la ciudad, a un ritmo de dos centros cada año.

Durante la fiesta de celebración, los directores, profesores, alumnos y autoridades municipales pudieron apreciar in situ las bondades de la energía solar fotovoltaica.

La merienda se preparó en unas cocinas colares parabólicas y la música que amenizó el evento fue la de un equipo que se alimenta de energía solar. Además, los alumnos pudieron construir sus propias cocinas solares y comprobar su funcionamiento. En ellas calentaron unas pizzas.



Más información

www.pamplona.es

Barcelona quiere desarrollar la solar fotovoltaica

La presidenta de Agencia Energética de Barcelona, Inma Mayol, ha apuntado la posibilidad de que se apruebe una normativa municipal que regule la instalación de sistemas fotovoltaicos en edificios de nueva construcción, y rehabilitaciones integrales de edificios de oficinas y grandes superficies comerciales.

Barcelona ya cuenta con una Ordenanza Solar Térmica que está siendo revisada para hacerla más extensiva pero, en opinión de Mayol, “en el sector de oficinas y comercios parece más adecuada la incorporación de la energía fotovoltaica que la térmica, dado el bajo consumo de agua caliente que se requiere en la mayoría de los casos dentro de este ámbito”.

El anuncio de la presidenta de la Agencia Energética de Barcelona se produjo durante la inauguración del foro “Escenarios Políticos en Europa para una Emergencia Fotovoltaica

Sostenible”, celebrado en la ciudad condal el pasado 9 de junio en el marco de la 20ª Conferencia y Exposición de la Energía Solar Fotovoltaica Europea. Inma Mayol explicó que se ha previsto una importante inversión económica para desarrollar la segunda fase de la instalación fotovoltaica del Fórum, así como para acercar esta energía a los barrios de mediante la puesta en marcha de sistemas solares en edificios y espacios públicos.

Las nuevas propuestas de Barcelona se unen a políticas de promoción de las energías renovables como la Ordenanza Solar Térmica,



ca, el Plan de Mejora Energética y la instalación de energía solar fotovoltaica en los edificios municipales. Esta labor ha merecido el Premio Bonda 2005, concedido por la Asociación Europea de la Industria Fotovoltaica (EPIA).

Más Información

www.barcelonaenergia.com

Adolescentes convertidos en “ingenieros renovables”

Ingenio de hoy para formar los ingenieros de futuro. Así lo parece tras conocerse los trabajos presentados en el III Concurso de Proyectos de Energías Renovables y Uso Eficiente de la Energía, y del II Concurso de Pósteres, organizado por la Agencia Energética de la Ribera (AER).

El Concurso de Proyectos quedó desierto en la categoría de primer ciclo de ESO, pero los alumnos de segundo ciclo, los que tienen entre 14 y 16 años, deslumbraron con sus ideas. El primer premio recayó en el IES Rei en Jaime de Alzira por el diseño de una casa ecológica que se abastece de energía solar térmica y eólica. El segundo galardón fue para el IES Arabista Ribera de Carcalxent por un proyecto de energías alternativas aplicadas a una urbanización en las que las viviendas están conectadas a paneles fotovoltaicos y generadores eólicos. Y el tercero correspondió al ascensor impulsado por energía solar ideado por los alumnos del IES José María Parra de Alzira.

En la categoría de ciclos formativos, escuelas taller y casas de oficio, los alumnos de la Casa de Oficios El Museu de Algeme-

sí se llevaron dos premios por los proyectos “Fotosíntesis artificial” que consiste en el almacenamiento en una pila de la electricidad generada por una placa fotovoltaica. Cuando anochece la energía almacenada se convierte en luz para continuar con la fotosíntesis en el interior de un invernadero. Y por “Riego por goteo”, una demostración práctica de cómo accionar una bomba de riego utilizando un panel fotovoltaico.

En cuanto al Concurso de Pósteres, los ganadores fueron José Ramón Pla, Sandra Ferrer y Daniel Pardo, todos del IES Blasco Ibáñez de Mas-salavés.



Izquierda.: Primer Premio de ESO. Casa ecológica abastecida por energía solar térmica y eólica. Sobre estas líneas, el Segundo Premio de ESO. Urbanización de viviendas conectada a paneles solares fotovoltaicos y a un generador eólico. Arriba, Tercer Premio de ESO. Ascensor impulsado por energía solar.



Arriba, Primer y Segundo Premio de Ciclo Formativo. Almacenamiento de electricidad producida por energía solar para provocar la fotosíntesis en un invernadero durante la noche y funcionamiento de una bomba de riego mediante energía solar fotovoltaica.

Más Información

www.aer-ribera.com



EnerAgen
Agencia Energética de la Ribera

Tel: 91 456 49 00 Fax: 91 523 04 14
c/ Madera, 8. 28004 Madrid
www.idae.es
EnerAgen@idae.es

Arklow Bank, un inmenso banco de pruebas para la energía eólica en el mar

El primer parque marino de Irlanda, país que comparte con Reino Unido los mejores recursos eólicos de toda Europa, alberga los aerogeneradores más potentes jamás instalados en el mar. Además, la empresa promotora —que cuenta con participación española— avanza hacia su meta de extender el parque de Arklow Bank desde los 25 MW actuales a 520 MW. Todo un hito. **Micaela Moliner**

Con derechos de promoción concedidas por parte del Gobierno irlandés para la implantación de una potencia máxima total de 520 MW, Arklow Bank es el mayor proyecto eólico marino del mundo. Por tanto, no es de extrañar la presencia de Bertie Ahern, primer ministro de Irlanda, en la presentación mundial, en mayo pasado, de los primeros 25 MW del parque, que ya llevan un año conectados a la red. Y es que Arklow Bank —situado en el Mar de Irlanda a 10 km. del condado de Wicklow— va mucho más allá de una simple suma a la potencia eólica marina instalada en el mundo, que ya roza los 600 MW. “El Mar de Irlanda, con sus fuertes y abundantes vientos, ha supuesto todo un desafío en la realización de este proyecto”, comentó Mark Little, vicepresidente de generación eléctrica de GE Energy, empresa constructora y propietaria del parque.

Un largo camino

El promotor irlandés, Airtricity, inició la tramitación del proyecto en 1999. En 2001, la empresa logró del departamento Estatal de Recursos Marinos y Naturales la cesión

de terrenos para desarrollar su proyecto de 520 MW, capaces de cubrir el 10% de la demanda eléctrica de Irlanda. Aparte de los 25 MW ya en marcha, los permisos definitivos para la potencia restante, a construir en cuatro fases, dependen de los ensayos de viabilidad y estudios geotécnicos y medioambientales. De momento, Arklow Bank evitará la necesidad de importar 15.000 toneladas de combustibles anuales, y la emisión a la atmósfera de 68.000 toneladas de CO₂, tantas como como si se retiraran 16.000 coches de circulación, aseguran fuentes de GE Energy. El parque en su estado actual consta de siete aerogeneradores, con torres de 73,5 m de altura (superior a un edificio de 30 pisos). El rotor mide 104 m y barre un área superior al superficie de un campo de fútbol. Estos aerogeneradores gigantes, fabricado por GE Energy, tienen una potencia unitaria de 3,6 MW, los más potentes en funcionamiento en el mar hasta ahora.

Escaparate tecnológico

Una de las características más destacadas de este proyecto es su condición de planta de ensayo. En junio de 2003, Airtricity y GE acordaron que esta última construiría, financiaría y operaría la primera fase. Asimismo, GE permanecería como propietaria hasta que el periodo de demostración terminara con la eventual certificación del parque. El acuerdo estableció para Airtricity una opción de compra de la primera fase una vez lograda dicha certificación, prevista a los dos años de la puesta en marcha. Este acuerdo era mutuamente ventajoso. GE aprovechó la oportunidad que le suponía de colocar y demostrar su nueva tecnología y Airtricity eliminó todos los riesgos de la primera fase. A la vez, la promotora ha podido verificar la viabilidad técnica y económica. También ha podido comprobar si la tecnología GE Energy será adecuada para las siguientes fases.

Tras el primer año de funcionamiento, todo apunta a que el proyecto completo se realizará; con o sin tecnología de GE. “Al aproximarnos al final de nuestro primer año

de operación, nos complacen extremadamente los resultados de la planta”, comentó durante la presentación en mayo Mark Little. “Las pruebas indican que la potencia del parque eólico ha excedido su curva de potencia esperada y el proyecto está superando los objetivos de disponibilidad”, . Por su parte, Eddie O'Connor, director ejecutivo de Airtricity, dice: “El éxito de la Fase I ha demostrado la capacidad técnica de esta iniciativa y estamos muy ilusionados con el potencial total de los 520 MW”.

Entra España

Tras firmar el acuerdo con GE Energy, Airtricity suscribió otro acuerdo con el promotor-operador EHN, ahora filial de Acciona Energía. Los socios acordaron compartir a partes iguales el control de la promoción de Arklow a través de la sociedad Zeusford, de la que cada sociedad posee el 50%. Si todos los parámetros de la demostración resultan satisfactorios, Zeusford comprará la primera fase de Arklow y proseguirá con la promoción de la segunda fase, de 100 MW. El acuerdo también da a Airtricity una opción de compra del 50% de los 980 MW que Acciona proyecta para Mar de Trafalgar.

Airtricity afirma estar muy satisfecha con la tecnología implantada en la primera fase de Arklow, si bien reconoce que los próximos aerogeneradores de Arklow deben ampliar su potencia sustancialmente para conseguir las economías de escala necesarias que compensen los elevados costes de la construcción offshore. “Por tanto, habrá una serie de nuevas tecnologías y prototipos”. En el caso de la máquina 3,6 MW de GE, solo existía un prototipo antes de la construcción de Arklow, y éste llevaba solo un año en funcionamiento antes de lanzarse al mar.

Promotor pionero

En 2002, GE Energy instaló en la localidad albaceteña de Barrax el prototipo de lo que era entonces el aerogenerador más potente del mundo: el GE 3,6 MW. El emplazamiento se encuentra a tiro de piedra de la fábrica de aerogeneradores de GE en No-





blejas (Toledo), una de dos plantas de producción que la empresa tiene en Europa. El siguiente paso era trasladar el prototipo al mar. Por tanto, GE asumió todos los riesgos tecnológicos en la primera fase de Arklow, permitiendo este salto al mar. Airtricity, por su parte, llevaba años preparando el terreno (trabajando en la tramitación del proyecto, ya que no existían procesos formales de antemano, y en, el Estudio de Impacto Ambiental, que tardó más de un año en completarse).

Otro gran paso fue el acercamiento al operador nacional de la red ESB, y la búsqueda de soluciones a sus preocupaciones técnicas. Airtricity sigue trabajando con ESB, que no tiene ninguna experiencia en absorber cantidades de energía eólica tan elevadas como plantea los siguientes fases de Arklow. De hecho, Irlanda solo tiene un total de 162 MW eólicos conectados a red, entre Arklow y los parques terrestres. En cualquier caso, Airtricity siempre estuvo convencida de la viabilidad de su proyecto. O'Connor explica que habían escogido el emplazamiento de Arklow debido a la existencia de aguas poco profundas y bancos de arena en la zona. Por tanto, las condiciones de cimentación parecían idóneas. "Además, Irlanda ha sido agraciada con una ventaja competitiva potencial poderosa: nuestros abundantes vientos", dice O'Connor. Las

torres de medición que Airtricity instaló en Arklow Bank en 2002 confirmaban la existencia de un recurso abundante. Ahora, los resultados de la fase de demostración lo ponen fuera de cualquier duda.

Ventajas sociales

Más allá de las ventajas ambientales del proyecto, Arklow también supone un impulso económico para la zona. De hecho, Airtricity afirma que "durante la fase de promoción del proyecto, los habitantes de Wicklow se mostraron en todo momento favorables al proyecto". Tras una serie de reuniones explicativas, se montaron maquetas del proyecto en varias localidades de la comarca, que recibieron centenares de visitas, según Airtricity. Durante todo este proceso y hasta la construcción final del parque, "no se registró ninguna alegación en contra del proyecto", afirma la empresa.

"Arklow Bank ha supuesto un gran valor adicional para la comunidad local," afirma el concejal Pat Sweeney, quien recientemente concluyó su mandato como alcalde de Arklow. "Puerto, hoteles, compañías de transporte, astilleros y otros ya se han beneficiado en términos de empleo e ingresos." Little añade: "Como atracción turística continua, se espera que el parque eólico atraiga negocios adicionales a la zona".

Por tanto, justo al contrario de lo que ocurre en Cádiz, ni alcaldes, ni pescadores

El proyecto

Promotor	Airtricity & GE Energy
Localización	Arklow Bank, a 10km de la costa de Arklow, Co Wicklow
Capacidad I fase	25 MW
Comprador de la energía	Airtricity Energy Supply
Tipo de turbina	GE 3,6 MW offshore
Potencia unitaria	3,6 MW
Número de turbinas	7
Diámetro del rotor	104 m
Altura de la torre	73,5 m
Inicio de la construcción	Finales del verano de 2003
Finalización	Otoño 2003
Nº equivalente de hogares servidos	16.000 al año
Emisiones de CO ₂ evitadas	68.000 al año

ni los que viven del turismo local pusieron el grito en el cielo ante la construcción del parque. Tampoco se han alzado voces en contra de su ampliación.

Más información:

www.airtricity.com
www.gepower.com
www.ehn.es

Energía eólica, calidad de vida y riqueza para todos.

Sección patrocinada por:




Hay viento para cubrir cinco veces las necesidades de energía de la humanidad

¿Cuánto viento puede ser transformado en energía en el conjunto del planeta? Investigadores de la Universidad de Stanford (EE.UU.) han evaluado los recursos eólicos de todos los continentes para dar una respuesta científica a esta pregunta. ¿Su conclusión?: bastaría aprovechar el 20 por ciento del potencial del viento para cubrir todas las necesidades energéticas de la humanidad.

Clemente Álvarez

Si en el año 2000 hubiesen existido aerogeneradores en todos aquellos lugares del planeta donde soplan los mejores vientos, la energía obtenida hubiera alcanzado los 72 Teravatios (TW). Esto son 72 billones de vatios o 54.000 millones de toneladas de petróleo equivalente (Mtp). O

lo que es lo mismo: cinco veces la energía (6.995-10.177 Mtp) y 40 veces la electricidad (1,6-1,8 TW) consumida por toda la humanidad. Así lo han calculado los investigadores Cristina L. Archer y Mark Z. Jacobson, del departamento de Ingeniería Civil y Ambiental de la Universidad californiana de Stanford (EE UU), que han

realizado la que aseguran es la primera cuantificación global de todos los recursos eólicos del planeta.

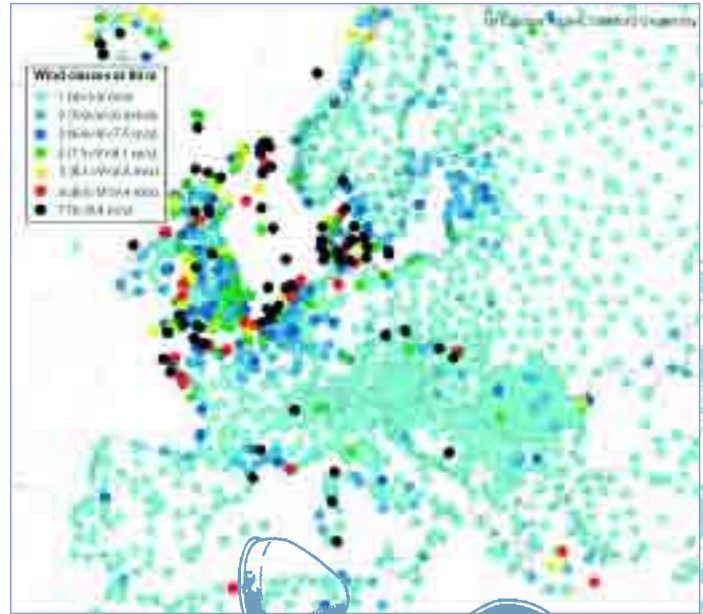
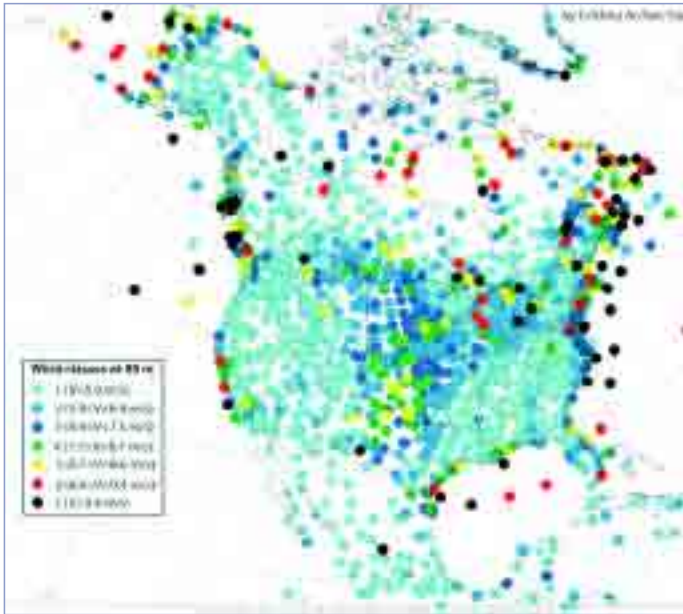
Según este trabajo, publicado en el Journal of Geophysical Research, bastaría entonces aprovechar sólo el 20 por ciento del potencial del viento para cubrir todas las necesidades energéticas de la humanidad. Lógicamente, se trata de un mero ejercicio teórico. Como comenta la investigadora Archer a Energías Renovables, “esto pretende ser sólo una evaluación objetiva de los recursos eólicos, no estamos diciendo que se deba o se pueda hacer”. No obstante, el trabajo de los norteamericanos tiene un gran interés para calibrar el verdadero poder de la energía eólica e identificar aquellas zonas del planeta con mejores vientos para las turbinas, en especial en los países en desarrollo, que es donde se dispone de menos información al respecto.

Ante la posibilidad de que haya quien considere estos cálculos demasiado optimistas, los investigadores precisan: “los resultados del estudio son en realidad bastante conservadores, pues dan unas estimaciones de viento inferiores a la de los atlas eólicos regionales y no han tenido en cuenta ni aquellas áreas muy ventosas en las que no hay estaciones meteorológicas, ni el alto potencial eólico de las zonas montañosas”. Con todo, ellos mismos reconocen ser los primeros sorprendidos: “No imaginábamos encontrar un potencial eólico de esta magnitud, lo cierto es que 72 TW es algo verdaderamente inmenso”, subraya Archer.

A 80 metros del suelo

Para llevar a cabo el estudio, estos “buscadores de viento” de la Universidad de Stanford analizaron los datos registrados de 1998 a 2002 por todo el planeta con 7.753 estaciones meteorológicas en superficie y 446 globos de medición, de acuerdo a una metodología denominada Least Square



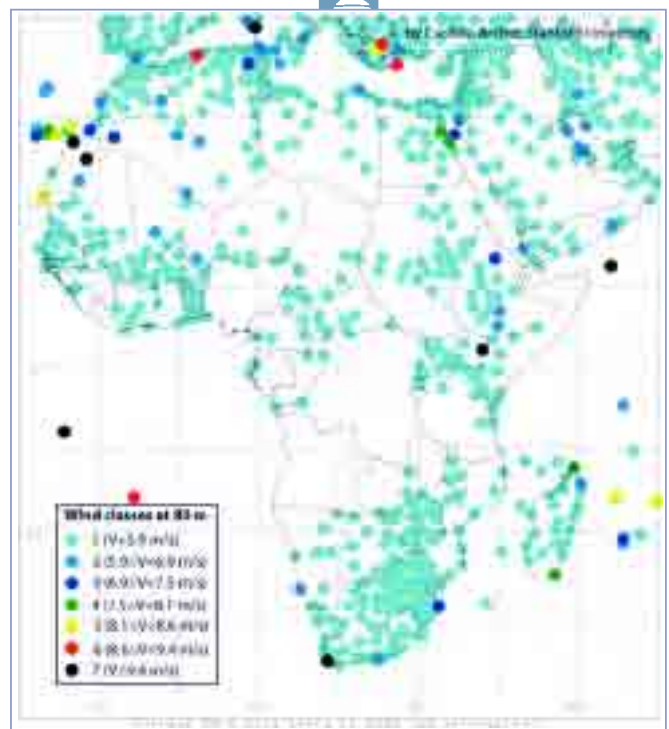


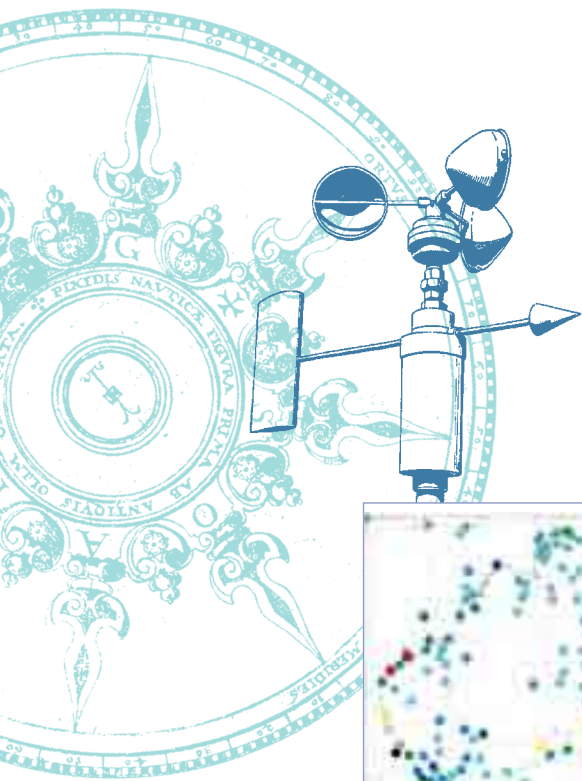
(LS). Así pudieron evaluar la velocidad del viento que circula por cada uno de los continentes a 80 metros del suelo, que es la medida que tomaron como altura media del eje del rotor de los aerogeneradores actuales de 1.500 kW de potencia. La primera conclusión que salta a la vista, tras pasar estos datos a mapas eólicos, es que, en su conjunto, Norteamérica es el continente que dispone de más viento para hacer girar las palas de los aerogeneradores. No en vano, es allí donde los investigadores contabilizaron un mayor número de estaciones meteorológicas, 453 de un total de 2.384, con mediciones de velocidad de viento anuales por encima de los 6,9 metros por segundo (m/s)

Si en el año 2000 hubiesen existido aerogeneradores en todos aquellos lugares del planeta donde soplan los mejores vientos, la energía obtenida hubiera alcanzado los 72 teravatios (72.000.000 MW)

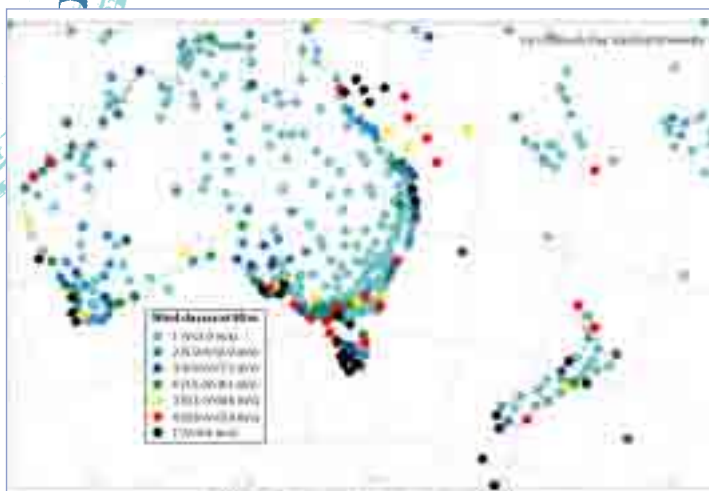


Los mapas eólicos realizados por los autores del estudio están basados en las velocidades del viento que circula a 80 metros del suelo, que es la medida que tomaron como altura media de los actuales aerogeneradores de 1,5 MW de potencia.





Los vientos más favorables se dan en Oceanía, donde en un 21,2 % de las estaciones dieron valores por encima de los 6,9 m/s. En esta región los mejores registros se localizan en la costa de Australia



La velocidad media del viento a 80 metros del suelo para el conjunto de las 8.199 estaciones del mundo es del orden de 4,59 m/s.



considerados como necesarios para que merezca la pena colocar un parque eólico (y catalogados como vientos de clase 3).

Por otro lado, y curiosamente, la Antártida aparece como el continente con un mayor porcentaje de estaciones con registros por encima de esta velocidad: nada menos que un 60 por ciento. Sin embargo, este resultado no fue tenido en cuenta por los investigadores de Stanford debido al reducido número de puntos de medición existentes en esta región helada, pues, con tan sólo 55, apenas suponen cuatro estaciones por cada millón de kilómetros cuadrado. Además, por mucho viento que haya en realidad, Archer duda de que se pudiese llegar a aprovechar para generar electricidad. Pues, como recalca, “resultaría muy difícil transferir toda esa energía desde la Antártida a las zonas habitadas del resto del mundo”.

Los mejores vientos

Si lo que se analiza son ya vientos mucho más fuertes superiores o iguales a 9,4 m/s (o clase 7), el estudio de Stanford señala seis áreas del planeta como las de mayor potencial eólico: el Mar del Norte de Europa, el cono sur de Sudamérica, la isla de Tasmania en Australia, y la región de los Grandes Lagos y las costas noreste y noroeste de Norteamérica. De forma global, este rango de vientos aparecieron en 205 estaciones de las 8.199 estudiadas en el planeta, un 2,5 por ciento del total. Asimismo, las que registraron vientos entre 9,4 y 8,6 m/s (o clase 6) correspondieron al 1,6 por ciento, el mismo porcentaje que las de entre 8,6 y 8,1 m/s (o clase 5), las de entre 8,1 y 7,5 m/s (o clase 4) fueron un 2,8 por ciento y las de entre 7,5 y 6,9 m/s (o clase 3) un 4,1 por ciento. ¿Qué se desprende de todas estas cifras? Pues que en todo el planeta sólo un 12,7 por ciento de las estaciones registraron vientos anuales por encima de los 6,9 m/s que permiten una explotación eólica.

Más conclusiones interesantes: La velocidad media del viento a 80 metros del suelo para el conjunto de las 8.199 estaciones del mundo es de 4,59 m/s. Ahora bien, si se excluyen aquellos puntos descartados para el aprovechamiento energético (por debajo de la clase 3), entonces la velocidad sube a 8,44 m/s.

El mayor potencial está en el mar

De igual forma, los investigadores calcularon la media de velocidad del viento que sopla sólo en tierra firme y compararon el dato con los registrados por 81 boyas emplazadas en el mar. Mientras la primera medición se quedaba en los 4,54 m/s, la segunda aumentaba hasta los 8,60 m/s, lo que

significa un 90 por ciento más que avala el especial atractivo de los parques eólicos off-shore. Es más, si se volvía a excluir los puntos de medición descartados para la energía eólica, la media en tierra firme aumentaba hasta 8,40 m/s, pero la del mar alcanzaba la cifra de 9,34 m/s.

Por continentes, el mapa eólico elaborado para Asia por los investigadores norteamericanos refleja que la gran mayoría de esta región no es aprovechable para la industria eólica. De 2.038 estaciones meteorológicas desperdigadas por todo este continente, sólo en un 2,7 por ciento de ellas se registraron vientos anuales superiores a los 6,9 m/s (o clase 3). Y hubo territorios enteros como India, Malasia, Indonesia o Filipinas en los que no se pudo contabilizar ni un solo registro por encima de este valor. No obstante, Archer y Jacobson no dejan de constatar las diferencias entre sus resultados y los de otros trabajos anteriores, como el de Elliott de 2002, que estimó que en el sureste de China el 23 por ciento de las estaciones registraban medias anuales por encima de los 6,9 m/s, cuando ellos hallaron para la misma zona un porcentaje de sólo el 12 por ciento. Los únicos países asiáticos con un potencial eólico apreciable, según los investigadores de Stanford, son Japón, algunas islas del mar de China (como Taiwán) y las islas de Guam y Mariana (EE UU).

Faltan datos sobre África

En el caso de África, el estudio calcula en un 4,6 por ciento las estaciones con mediciones de vientos superiores a los 6,9 m/s (o clase 3), aunque admite que los 568 puntos de medición de este territorio son insuficientes. Aún así, destaca por su potencial eólico las islas Canarias (España), la isla de Ascensión (Gran Bretaña) y algunas puntos aislados de Madagascar, Suráfrica, Kenia, Etiopía y la isla de Socotra (Yemen).

Los vientos se muestran más favorables al llegar a Oceanía, donde en un 21,2 por



ciento de las estaciones se encontraron mediciones por encima de los 6,9 m/s. En esta región los mejores registros se localizan en la costa de Australia. No obstante, los investigadores de Stanford han hallado algunos casos excepcionales, como las islas del Mar de Coral, que muestran en su totalidad marcas superiores a los 7,5 m/s (o clase 4); la costa entre Melbourne y Adelaida, y las áreas del sur de Perth y Dampier, donde aparecen numerosos puntos por encima de los 8,1 m/s (o clase 5); y la isla de Tasmania, que cuenta con más estaciones por encima de los 9,4 m/s (o clase 7) que de 5,9 m/s (o clase 1).

El mapa de los recursos eólicos de Europa es bien conocido. De hecho, el trabajo de Archer y Jacobson aporta menos información que otros anteriores más detallados de la región. Aquí, el estudio norteamericano muestra un 14,2 por ciento de estaciones con mediciones anuales por encima de los 6,9 m/s y destaca como áreas de mayor potencial la costa noroeste del continente, y en especial Francia, Bélgica, Holanda, Alemania y Dinamarca; el Reino Unido y las islas del Mar del Norte.

Al pasar a América, la situación cambia por completo de un lado y otro de la línea

Respecto a Europa, el trabajo de Archer y Jacobson aporta menos información que otros estudios anteriores, más detallados de la región. En la foto, anemómetro de la estación meteorológica de Plateau Rose, en Italia, junto al Monte Cervino.

del Ecuador. En América del Norte, el porcentaje de estaciones con registros por encima de 6,9 m/s es de 19 por ciento, mientras que en Sudamérica cae al 9,7 por ciento. Gran parte del continente del sur es catalogado por los investigadores como poco apto para el aprovechamiento energético, con las excepciones de las islas del Caribe, el sureste de Cuba, las Antillas y el cono sur. En cuanto al norte, el estudio subraya como la velocidad media del viento se sitúa en los 7 m/s y llama la atención sobre el potencial de la costa este y oeste de EE UU (sobre todo, para off-shore), la región de Los Grandes Lagos y las costas de Canadá, en especial en los alrededores de Vancouver y las islas Newfoundland.

Más Información:

www.stanford.edu/group/efmh/winds/global_winds.html



Delivering insurance solutions for the wind industry



Este biodiesel “ye” asturiano

4.000 toneladas de aceites vegetales de fritura dejarán de ir al desagüe para convertirse en biodiesel. Esta es una de las principales ventajas de la planta que Bionorte ha levantado en una zona de Asturias en la que el declive de la minería hace que cada puesto de trabajo valga su peso en oro. Reciclar aceite y reciclar trabajadores en un mismo paquete.

Roberto Anguita

Situada en San Martín del Rey Aurelio, pleno corazón de la cuenca minera del Nalón, la planta de producción de biodiesel de Bionorte abrió sus puertas el mes pasado. Aunque tiene capacidad para superar con mucho esta cifra, el objetivo inicial es producir 4.000 toneladas anuales de biodiesel a partir de aceites vegetales de residuo, generados en las cocinas del cuadrante noroeste peninsular y también en las islas Canarias. Esta disparidad geográfica tiene su explicación, según Alfonso Mielgo, gerente de la planta de Bionorte. “En Canarias –explica– la legislación ambiental es tan estricta o más que en el resto de España, pero los impuestos sobre los carburantes son mucho menores, lo que hace que resulte inviable producir biodiesel allí. Por eso los gestores medioambientales están enviando el residuo a la península. Por otra parte, al aprovechar una línea marítima ya establecida, el coste de transporte resulta casi más barato que traer el aceite en camiones desde Valladolid.

Tecnología propia

La planta cuenta con dos líneas de producción diferenciadas. Una de ellas realiza el

proceso por lotes. Grosso modo se trata de dos reactores de 500 litros cada uno, que han de llenarse y vaciarse cada dos horas. Según Alfonso Mielgo, “éstos nos permiten obtener una producción de 10.000 litros diarios”. Pero Bionorte también ha desarrollado su propia tecnología para producir en continuo. “Existen empresas, muy pocas, que ofertan esta tecnología, pero el coste es muy alto y por eso nos hemos decidido a desarrollarla nosotros. La principal ventaja de este tipo de proceso es que está más automatizado. En total, sumando las dos líneas de producción, tendremos capacidad para obtener 8 millones de litros anuales”.

El destino final de este carburante tiene múltiples destinos. “Estamos sirviendo a operadores petrolíferos que mezclan el biodiesel, normalmente en un 10% (B-10), pero nuestros principales clientes son flotas cautivas como las de los autobuses públicos de Gijón y Mieres, empresas de transporte por carretera, de alquiler de maquinaria, o grandes empresas como la minera HUNOSA o el Consorcio para la Gestión de Residuos del Principado (COGERSA). También tenemos la intención de que gasolineras de bandera blanca instalen postes en los que se sirva biodiesel puro B-100. Con la próxima

desaparición de la gasolina súper, muchas gasolineras van a quedar con tanques libres y creemos que esta es una buena oportunidad para lograrlo. Por otra parte, Petroasturias, empresa distribuidora de gasóleos que participa en nuestro accionariado, comenzará a servir B-30 a partir de septiembre. Hay mucha demanda, pero creemos que podremos hacerle frente, ya que contamos con tecnología propia y esto nos permitirá crecer acorde con nuestras necesidades, aunque tal vez debamos diversificar nuestra materia prima”.

Contar con un suministro estable y sin fluctuaciones en el precio es una de las bases sobre las que ha de asentarse una instalación de este tipo. De nada sirven las infraestructuras ni la tecnología si no se cuenta con la materia prima necesaria para producir. En ese sentido, Bionorte se ha cubierto las espaldas. “Tenemos el suministro de aceite garantizado, –asegura Mielgo– ya que las cinco empresas autorizadas que lo recogen son también accionistas de la planta”.

A cala y a prueba

No cabe duda de que el de los biocarburantes es un sector emergente, pero aún se desconoce el grado de aceptación social de este tipo de productos. Por eso entre julio de 2002 y enero de 2003, Bionorte llevó a cabo una prueba piloto destinada a conocer la opinión de los usuarios acerca de las prestaciones del biodiesel. La experiencia se desarrolló principalmente en la localidad de Langreo y en ella participaron también la Consejería de Industria del Principado de Asturias, la Agencia Local de la Energía del Nalón (ENERNALON) y las tres empresas de transporte que aportaron sus autobuses para el proyecto: Autos Sama, Autos La Nueva y Autobuses de Langreo.

Durante el periodo de prueba, se hicieron funcionar con biodiesel tres autobuses de transporte público tanto de líneas urbanas como interurbanas, así como diversos automóviles particulares. Después se encuestó a conductores, usuarios y encargados del mantenimiento de estos vehículos. La experiencia fue pionera en España ya que por primera vez se empleó biodiesel proveniente íntegramente de aceites de fri-





tura reciclados que, además, se utilizaron sin mezcla alguna con gasóleos convencionales. Confiando en los buenos resultados de otras experiencias, se decidió no hacer ninguna modificación en los vehículos y el resultado fue que ninguno de ellos sufrió ningún problema técnico.

Éxito rotundo

En cuanto al resultado de las encuestas, se puede calificar como un éxito rotundo. En lo referente a humos y olores, la gran mayoría señaló la práctica desaparición de los humos negros y la sustitución del olor acre de los gases de escape por un olor a freidora, que el 90% consideró “más agradable” que el habitual. El ruido producido por el motor le pareció similar al 91% de los usuarios de transporte público, sin embargo, a la mayoría de conductores les pareció ligeramente inferior, “más redondo y amortiguado”. En el capítulo mecánico, los técnicos de mantenimiento constataron un menor ensuciamiento de los inyectores. El consumo de aceite lubricante se mantuvo en los mismos términos y al cambiarlo no se apreció una mayor degradación del mismo.

Todos los conductores señalaron que los vehículos arrancaban siempre a la primera, incluso en invierno, y que la temperatura se mantenía igual. El capítulo que ofreció mayor disparidad de opiniones fue el referente a las prestaciones del motor, aunque según nos indican desde Bionorte, “esto podría deberse a los diferentes modos



Aunque la planta de Bionorte tendrá una capacidad de producción de 8.000 toneladas anuales de biodiesel, el objetivo inicial es producir sólo la mitad, empleando para ello aceites vegetales usados.

de conducción”. En cualquier caso, se preguntó a los conductores si habían observado aumento o disminución de potencia en determinadas circunstancias. Después de una parada, un 25% constató un ligero aumento de la potencia, otra cuarta parte una ligera disminución y el 50% restante no observó cambios. Al circular en llano, un tercio de los encuestados notó que la potencia aumentaba, un 16% apreció una disminución y la mitad restante no observó cambios. Al subir una pendiente, el 30% notó que el biodiesel ofrecía mejores prestaciones, sin embargo, un 50% de los consulta-



El biodiesel ofrece, según la encuesta realizada en Asturias, las mismas prestaciones que el diesel procedente del petróleo, pero con numerosas ventajas ambientales que convencen a los usuarios.



Proceso de elaboración

Transformar aceite vegetal de fritura en biodiesel es un proceso que consta de varias fases. En primer lugar es necesario acondicionar la materia prima, que no deja de ser un residuo y como tal contiene una serie de impurezas líquidas y sólidas que han de ser retiradas. En esta fase también se reduce la acidez que suele producirse como consecuencia de la alta degradación del aceite. Éste, una vez acondicionado, es sometido a una reacción de transesterificación en la que, bajo determinadas condiciones de presión y temperatura, se sustituyen las moléculas de glicerina por otras de un alcohol más ligero como el metanol. Tras esta reacción, además de reducir la viscosidad, se consigue ya un producto que podemos calificar como biodiesel y que químicamente se puede definir como una mezcla de ésteres metílicos de ácidos grasos. Durante el proceso de transesterificación, además de dotar al biodiesel de sus características fundamentales, se origina glicerina, un subproducto muy apreciado en la elaboración de jabones, cosméticos, pinturas o explosivos. De modo que el siguiente y último paso consiste en retirar la glicerina y los ácidos grasos libres, que no han participado en la reacción y purificar el biodiesel para obtener un producto de calidad estándar.

dos encontraron una ligera disminución y el 20% no observaron cambios. Cabe destacar que por regla general fueron los conductores de los turismos quienes apreciaron mayoritariamente un ligero aumento de potencia, mientras que los conductores de los autobuses informaron en la mayoría de los casos de unas prestaciones similares.

En el consumo de carburante se produjeron ligeras fluctuaciones; mientras varios conductores constataron una disminución de un 5% del consumo, también hubo otros que observaron un aumento en la misma proporción. Sin embargo, la tónica general fue un consumo prácticamente idéntico.

Tras esta experiencia, todo parece indicar que el biodiesel procedente de aceites de fritura ofrece un nivel de calidad que poco o nada tiene que envidiar al gasóleo convencional, mientras que los beneficios ambientales de este carburante son evidentes. Ahora solo falta que su uso se normalice.

Más información:

www.bionorte.com

David Hammerstein

eurodiputado de Los Verdes

“Hay que pasar de la retórica sostenible a la práctica”

Sociólogo y profesor de secundaria de Economía Natural y Geografía, este valenciano nacido en California llegó al Parlamento Europeo hace un año gracias a un pacto entre Los Verdes y el PSOE. En la Eurocámara ocupa uno de los 42 bancos del grupo parlamentario Los Verdes/Ale y es miembro de la Comisión de Industria, Investigación y Energía. ¿Su mensaje? “Necesitamos que las instituciones den ejemplo a favor de las renovables, que vayan más allá de la cosmética y la superficialidad. Combinadas con la eficiencia energética, crearán miles de puestos de trabajo en España y un tejido socioeconómico de trabajo estable”.

Pepa Mosquera

■ ¿Qué novedades hay en el Parlamento Europeo en materia de renovables?

■ La Comisión de Energía acaba de aprobar una propuesta de Los Verdes para que los 25 países de la UE aumenten la aportación de las renovables en el consumo de energía hasta un 25% de aquí al año 2020. Aunque en el grupo parlamentario de Los Verdes pensamos que se puede ir todavía mucho más lejos, este es un paso importante para lograr establecer nuevos objetivos que supongan obligaciones concretas, y no sólo simples recomendaciones, para los estados miembros.

■ ¿Cree que el Parlamento Europeo será favorable a esta propuesta aprobada en Comisión?

■ Hay mucha presión, en Bruselas hay unos lobbies muy fuertes: el lobby nuclear, el de las energías de fusión... Pero también hay un lobby importante a favor de las energías renovables, EUFORES. Y la relación de fuerzas puede ser favorable a las renovables. La situación es difícil, pero cada vez hay más conciencia de los problemas que entrañan el creciente precio del petróleo y el cambio climático. Además, las energías renovables constituyen hoy el sector de más rápido crecimiento de la industria energética de la UE: la energía eólica y la fotovoltaica tienen un índice de crecimiento superior al 20% anual y el desarrollo del conjunto de las renovables ha creado más de 300.000 puestos de trabajo.

■ Sin embargo, parece que la nuclear va a seguir llevándose mucho más dinero de Europa que las renovables...

■ Por desgracia, gran parte del presupuesto del VII Programa Marco de Investigación que se debate en estos momentos en Europa



David Hammerstein
eurodiputado de Los Verdes



"En Bruselas hay unos lobbies muy fuertes, como el nuclear. Pero también hay un lobby importante pro energías renovables, EUFORES, y la relación de fuerzas puede ser favorable a las renovables"

para el periodo 2007-2013 irá a parar a la energía nuclear. La Comisión Europea quiere dedicar entre cuatro y cinco veces más dinero a investigar sobre nuclear que sobre renovables, cuando lo cierto es que la fusión y la fisión nuclear no tienen futuro, no tienen perspectivas de avance. ITER fusión es solo una promesa, mientras que la investigación en renovables es una realidad, con resultados concretos.

Las autoridades europeas también están barajando la posibilidad de dar dinero a la investigación en captura de carbono, ¿qué opinión le merece esta propuesta?

■ Por desgracia, hay una propuesta europea de destinar mucho dinero a los secuestradores de carbono, para el supuesto carbón limpio. Pensamos que son programas absolutamente irrisorios, sin base científica. Detrás de estas propuestas está el lobby del carbón. El carbón es una fuente energética del pasa-

do, no del futuro. Hay que buscar una reconversión social para estos sectores.

Y para la investigación en renovables, ¿cuánto dinero va a haber?

■ La cantidad propuesta es de unos 200 millones de euros. Es una cifra importante que va a ir dirigida, muy especialmente, a la biomasa, a la energía solar de alta temperatura y a la energía eólica marina. Son sectores fundamentales para España. También se va a destinar parte del dinero a mejorar la eficiencia de las pilas de combustible.

Imagino que Vd. pondrán el acento en el hidrógeno "verde"

■ Sí, estamos esforzándonos mucho en impulsar el hidrógeno "verde", no queremos que la generación del hidrógeno se convierta en una panacea de salida para una industria nuclear caduca. Pensamos que el hidrógeno debe ser obtenido a partir de fuentes como la solar. En este sentido, hay algunas ideas, todavía sobre el papel, para hacer grandes centrales solares en el norte de África mediante programas de cooperación y utilizar los actuales gasoductos para transportar el hidrógeno. El hidrógeno tiene que ser portador de energía limpia y segura y no de la energía nuclear ni del carbón.

¿Sigue la UE tan comprometida con la lucha contra el cambio climático?

■ Hay un debate en la Comisión porque el Sr. Barroso, presidente de la Comisión Europea, ha dicho algunas veces que si Estados Unidos no mueve ficha en la cuestión del cambio climático, nosotros no vamos a avanzar tampoco a perspectivas más allá de Kioto. Nosotros pensamos que eso es una enorme equivocación. Creemos que sin unas perspectivas a medio-largo plazo, la industria no puede hacer una planificación de sus inversiones para el futuro y todo quedará en agua de borrajas.

¿Cómo afectará al reparto de fondos la actual crisis de la Unión Europea y la parálisis de los Presupuestos?

■ No se sabe, todo está en el aire. Pero parece claro que habrá menos dinero para todo. Podría tener efectos incluso positivos si se recortase los subsidios agrarios en favor de innovación tecnológica. Sin embargo, soy más bien pesimista, pues cuando se empieza a recortar, los primeros afectados son justo sectores como el de las renovables o la innovación. Lo que no ocurrirá con otros programas como el del ITER.

¿Da buenos resultados el dinero que se invierte en la investigación en tecnologías limpias?

■ Desde luego. Gracias a estas investigaciones se ha logrado elevar el rendimiento y la eficiencia en las células fotovoltaicas. En la actualidad hay placas que ya superan el 15-16% de eficiencia y pronto pueden llegar al 20%, incluso más. Los resultados en investigación son tan notables que lo que hay que hacer es empujar aún más la investigación en renovables en Europa y dejar como apuestas anacrónicas e inciertas programas como el del ITER fusión, que no dará ni un solo kilovatio de electricidad en 40 o 50 años. ¡Y ni siquiera eso es seguro! Pese a ello, el ITER Fusión se va a llevar más dinero que todos los trabajos de investigación en energías renovables.

No hace mucho se hizo una encuesta sobre la postura de los ciudadanos europeos ante la energía nuclear y la mayoría se mostró contraria. No parece, sin embargo, que esa opinión haya influido demasiado en el Parlamento Europeo.

■ El lobby nuclear es muy fuerte. Lo que tenemos que hacer es que se vea la luz en las instituciones europeas y movilizar a la gente a favor de una Europa renovadora. Hay que escribir a los eurodiputados, a los gobiernos, para influir en la redacción de los documentos. Por ejemplo, del VII Programa Marco de la UE y pedir más dinero para las renovables. Hay que presionar también a la Comisión Europea para que potencien las renovables.

¿Y España? ¿Hace lo suficiente por el desarrollo de las energías limpias?

■ No. Creo que España en algunos ámbitos, como el de la eólica, sí que ha sido una fuerza puntera, pero en general no. En energía solar, en biomasa, en biocarburantes... En todos estos campos España ha estado más bien a la cola de Europa, a pesar de que tenemos empresas absolutamente competitivas en estos ámbitos, como Isofotón, Abengoa o Gamesa. En la utilización de renovables en calefacción y aire acondicionado apenas hay inversiones, cuando precisamente el consumo de energía eléctrica para calefacción y aire acondicionado se ha disparado en los últimos diez años más del 80%. En este campo no hemos avanzado apenas nada. Hay que pasar de la ideología o la retórica sostenible a la práctica y hacer que la economía renovable entre en la industria y se convierta en cuestión central en los Ministerios de Economía e Industria.

¿También debería ser cuestión central en el Ministerio de Fomento?

■ No se puede seguir dibujando autovías por todas España cuando éste es uno de los

países europeos con más autopistas y autopistas. El litoral español del Mediterráneo es la zona con más consumo de cemento por metro cuadrado de toda Europa. No puede ser que con la mano derecha estemos fomentando las renovables y con la izquierda estemos disparando la demanda energética, haciéndola subir como un cohete. Lo que brilla por su ausencia en España es la gestión de la demanda energética. También está absolutamente ausente la transversalidad en el consumo energético en los campos del urbanismo, la agricultura y el transporte.

El modelo de ciudad que tenemos también influye, tenemos que volver al modelo de ciudad compacta mediterránea y promover la construcción sostenible. Haría falta tomar medidas fiscales a nivel estatal para dar ventajas a los coches híbridos, a los eléctricos, a los que funcionan con biocombustibles... Esto es posible. Ya sea está haciendo de forma mucho más valiente en sitios tan sorprendentes como California. Si lo puede hacer Schwarzenegger con unas leyes muy avanzadas en cuestión de eficiencia energética en el campo del transporte privado, ¿por qué no España?

■ **Sobre la gestión de la demanda y ahorro energético, el Parlamento Europeo ha realizado recientemente una propuesta. ¿No es así?**

■ Efectivamente, la Eurocámara se ha mostrado a favor de obligar a los países de la Unión a reducir una media de un 1% de su consumo final de energía en los tres próximos años. Este porcentaje aumentaría a un 1.3% en el periodo 2009-2012 y a un 1.5% en el 2012-2015. En este ámbito, la Comisión Europea ha estimado que se podría rebajar el consumo de energía al menos un 20 por ciento sin reducir el confort o la calidad de vida. Nosotros pensamos que se puede reducir todavía más y, en muchos casos, con un ahorro de los costes. Lo que está claro es que no vale para nada todo lo que se haga en renovables, si no se frena el consumo de energía. Y para ello hay que acabar con la falsa creencia de que el crecimiento de un país va ligado al aumento de su consumo de energía. No es cierto.

■ **¿Los Verdes también sois partidarios de medidas fiscales?**

■ Sí, hay que gravar las energías más sucias, más dañinas, los coches todo terreno deberían pagar tres veces más en impuestos de circulación. Por el contrario, los fabricantes de coches híbridos y limpios deberían tener ventajas fiscales en su fabricación y los usuarios en el impuesto de circulación, para así abaratar los costes. Habría



que introducir también peajes urbanos, como se está haciendo en Londres, y con gran éxito. Esta medida se va a aplicar pronto en países del norte de Europa. En el transporte de mercancías hay que gravar el que se hace en camiones, impulsar la intermodalidad y que las mercancías pasen al ferrocarril de forma tajante. Hace falta también eliminar la burocracia administrativa tan tremenda que hay todavía en torno a la instalación de energías renovables en el sector doméstico. Por ejemplo, para colocar placas solares fotovoltaicas, haría falta copiar el sistema alemán, que es mucho más simple.

■ **La industria solar también pide que se refiren las subvenciones y que en su lugar se introduzcan medidas de apoyo fiscal. ¿Secunda esta petición?**

■ Estoy totalmente de acuerdo. Hay que dar ventajas fiscales de arriba abajo y al mismo tiempo eliminar las subvenciones a las energías fósiles, como el carbón. Hay que eliminar también las subvenciones a los fitosanitarios obtenidos a partir del petróleo ya que son muy contaminantes y otros derivados del petróleo igualmente dañinos presentes en ciertos plásticos. Son medidas difíciles, pero la eficiencia energética por sí sola no traerá la solución a la crisis ecológica. También nos hacen falta medidas que pongan límites.

■ **¿Deberían poner esos mismos límites China, India y el resto de países en los que la demanda energética se está disparando?**

■ Estamos en un contexto en el que las profeías sobre la crisis del petróleo se están confirmando. La gran demanda energética de India, China, Brasil y otros países están indicando que muy pronto la demanda de

petróleo va a superar la oferta disponible, y en muy pocos años podemos tener el petróleo por encima de los 100 dólares del barril. Creo que la sociedad, las instituciones, no están reaccionando ante esta crisis económica inminente que se nos viene encima.

■ **¿Qué papel podrían tener en este contexto los biocarburantes?**

■ Son parte de la solución. Hay que tener cuidado de no plantar grandes monocultivos porque también tienen un impacto ambiental negativo, pero creo que hay mucho por hacer y mucho futuro para los biocarburantes. Tenemos que apostar por el hidrógeno "verde", los biocarburantes, el incremento de la eficiencia energética y el desarrollo de todas las demás renovables, incluidas las energías del mar... Todo ello ha de combinarse para tener un nuevo modelo energético de aquí a 30-40 años. Debemos de reaccionar mucho más deprisa ante la catástrofe que se nos viene encima.

■ **Otra de las peticiones de su partido es descentralizar la energía**

■ Así es. Hace falta también, a nivel europeo, un plan energético más descentralizado, que permita que el consumo esté más cerca del usuario. Estamos en contra de conectar las plantas nucleares de Francia con España, eso es crear una dependencia de la energía nuclear muy fuerte y, además, esas líneas suponen un impacto sobre los Pirineos muy importante. Por tanto, sí a las líneas transfronterizas para las energías renovables. No para las nucleares. Además, las nucleares no sirven para el sector del transporte, que es donde más se está disparando la demanda.

Distribuidores de los fabricantes: Sanyo | Kyocera | Kaneka | Xantrex | Outback | Sunways | Co



Energía sin límite de la mano del distri





Distribuidor fotovoltaico más experimentado.

- Módulos fotovoltaicos
- Inversores/cargadores AC/DC
- Reguladores y control
- Fuentes y baterías
- Aerogeneradores
- Bombas hidráulicas
- Estructuras
- Iluminación
- Seguidores solares

■ En Techno Sun somos distribuidores mayoristas en las energías renovables y la energía solar fotovoltaica en España desde 1.976, lo que nos hace el distribuidor más antiguo y con más experiencia del sector español.

■ Por ello ofrecemos las marcas líderes del sector en nuestra amplia gama de productos, junto a soluciones globales personalizadas para nuestros clientes, porque no hay dos instalaciones iguales.

Le ofrecemos asesoramiento del proyecto, su estructuración y financiación a través de las subvenciones del estado, y contamos con servicio técnico oficial propio. Gracias a nuestra dilatada experiencia y la fiabilidad de nuestra gama cientos de instaladores profesionales e instituciones oficiales nos avalan, así como la presencia de nuestros productos e instalaciones por toda España.

■ En Techno Sun somos profesionales trabajando para profesionales. Llámenos y compruébelo.

TECHNO SUN S.L.U.
Av. Pérez Galdós 37
Telf. (0034) 96 382 65 65
Fax. (0034) 96 384 27 21
CIF. B46295606
Info@technosun.com

**TECHNO
SUN S.L.**
El avance del mañana

La Iglesia comulga con el “dios Sol”

En la antigüedad múltiples civilizaciones adoraban al Sol, con mayúsculas. Era el centro de sus rituales y fuente espiritual de vida. Hoy el sol, ahora escrito en minúsculas, se presenta como una fuente de energía imprescindible. Su potencial es de tal magnitud que, superado el matiz pagano, ha entrado en la Iglesia en forma de paneles fotovoltaicos.

José Antonio Alfonso

Primero fue la térmica. Los monjes del Monasterio de Santo Domingo de Silos instalaron 15 colectores solares para el suministro de agua caliente sanitaria en las 40 celdas que habitan (ver el nº 19 de Energías Renovables). Y ahora es la fotovoltaica. La parroquia de San Gabriel Arcángel, ubicada en el nº 49 de la calle Isla de Oza de Madrid, se convirtió hace poco más de un año en productora de electricidad al colocar en su tejado dos instalaciones fotovoltaicas conectadas a red de 5 kW de potencia neta cada una.

La idea fue de Faustino García Moreno, el párroco. Se sonríe cuando se le pregunta si ha pensado que tal vez se le recuerde como el “pater fotovoltaico”. Dice que no le preocupa y que su único desvelo es hacer cosas que beneficien a todos. La energía solar fotovoltaica se convirtió en patrimonio de la parroquia de San Gabriel Arcángel al conjugarse dos circunstancias: necesidad de ahorrar y curiosidad por averiguar cómo hacerlo. Don Faustino andaba preocupado porque la factura de la luz ascendía todos los meses a unos 600

euros -100.000 pesetas en el vocabulario del párroco que sigue valorando en la antigua moneda-. Y en su ayuda acudió la curiosidad. “Un amigo arquitecto”, explica el párroco, “se acababa de hacer un chalet y me invitó a la inauguración. A mí me llamaron la atención una serie de instalaciones y le pregunté por ellas. Me contestó que el origen de todas eran las placas solares. Me fue contando lo que le había costado y descubrí que se estaba ahorrando un 50% de energía. Y pensé que si hacía lo mismo la factura de la luz de la iglesia podría ser de 50.000 pesetas en lugar de 100.000”.

Un cepillo de 12 millones de pesetas

La idea había cuajado en el pensamiento de Don Faustino. El siguiente paso, como aconseja la prudencia, era pedir opinión y valorar hasta el último detalle para estar seguro de que poner paneles solares fotovoltaicos en la parroquia iba a ser beneficioso. Después de madurar conceptos, consultó con el vicario de la zona y recibió su apoyo: “hazlo como prueba y mira a ver que tal”, fue la contesta-

ción que recibió. A partir de ese momento se puso en manos de Abasol, el instalador que acometió el proyecto. “Yo recomiendo”, afirma el párroco de San Gabriel Arcángel, “acudir a empresas que sepan lo que hacen y cómo lo hacen”. El coste total de las dos instalaciones fue de unos 72.000 euros, 12 millones de las antiguas pesetas, un dinero que la parroquia tenía ahorrado. Las cuentas salían. Y Don Faustino se puso manos a la obra. Comprometió los 12 millones de pesetas, la caja de la parroquia se quedó “sin blanca” y comenzaron las obras. La divina providencia, esta vez convertida en institución, tomó forma. La Comunidad de Madrid aportó a fondo perdido una ayuda de 6 millones de pesetas, que el párroco recibió pocos meses después de adelantar el dinero. Fue casi en la misma fecha, febrero de 2004, en que los módulos fotovoltaicos se inclinaban sobre el pórtico que da acceso a la iglesia y el tejado de la casa parroquial. En total 10 kW de potencia que han convertido a la parroquia de San Gabriel Arcángel en productor de energía eléctrica. En mayo de 2004 comenzó





a inyectar energía a la red, y lo seguirá haciendo durante más de 20 años, un período mucho más largo que los 7 u 8 años que tardará en amortizar la inversión realizada.

Mucho ahorro y ningún problema

El padre Faustino no lo duda, “la experiencia que yo tengo me hace aconsejar a todo el mundo que haga lo posible por poner placas solares, porque se ahorra mucho dinero y no hemos tenido ningún problema de funcionamiento”. Es su conclusión después de que hace casi año y medio Abasol le instalara dos campos solares con una potencia de 5.760 Wp cada uno, lo que se traduce a una potencia neta en red de 10 kW entre los dos. Unas cifras que desde el punto de vista ambiental se traducen en evitar la emisión a la atmósfera de casi 8 toneladas de CO₂ al año.

“Cada campo solar”, -explica Luis Carlos Blanco, técnico comercial de Abasol- “está formado por 48 módulos fotovoltaicos fabricados por la compañía BP con una potencia de 120 Wp cada uno”. Las placas están colocadas con una inclinación de 30° sobre la horizontal, la más adecuada en este caso para obtener el máximo rendimiento po-





Parroquia en 1941, fábrica de electricidad desde 2004

La fisonomía de la Parroquia de San Gabriel Arcángel parecía augurarle. En una de las esquinas de la calle Isla de Oza se eleva una construcción de ladrillo rojo en forma de cilindro. Su estética, a primera vista, hace pensar que se trata de la chimenea de una pequeña fábrica, pero no lo es. Estamos viendo el campanario. Se eleva junto a un templo de planta circular bordeado en toda su estructura por ventanales alargados, estilizados como esa "chimenea" que sugiere la producción de algo. En ella nada se produce salvo el tañido de las campanas. Pero la casualidad ha querido que esa apariencia "industrial" acabe conviviendo con dos instalaciones fotovoltaicas que, esas sí, han convertido el templo en fábrica de electricidad.

La parroquia de San Gabriel Arcángel fue inaugurada como hoy se conoce en 1.963, aunque su existencia es anterior. Ya estaba en pie en 1.941, en una zona de Madrid por aquel entonces tan alejada del centro de la capital que era lugar de vacaciones para muchas familias de la provincia. Su nombre no es casual. Se le puso el de San Gabriel, uno de los arcángeles custodios, para que desde su atalaya defensora, custodiara una urbe que desde allí se vislumbraba a lo lejos. Hoy se confunde en una ciudad extendida por los cuatro costados y su custodia es otra, el desarrollo energético sostenible.



La Iglesia de San Gabriel Arcángel, en datos

■ Potencia Instalada (Wp)	11.520
■ Energía Producida (Kwh/año)	15.164
■ Campo Solar	96 módulos de 120 Wp
■ Energía Vendida (euros/año)	6.014,76
■ Reducción de emisiones de CO ₂ (Kg)	7.734
■ Reducción de emisiones de SO ₂ (g)	30.326
■ Reducción de emisiones de NO (g)	22.896

sible de cada célula fotovoltaica. Para transformar la corriente continua producida por los paneles en corriente alterna sincronizada con la red general las instalaciones montan inversores "Fronius IG30", que disponen de un sistema de control automatizado. Además de estos componentes principales, se incluyen una serie de protecciones para garantizar el correcto funcionamiento de cada campo solar y su conexión a la red eléctrica. La instalación realizada en el pórtico de la iglesia y la ubicada en el tejado de la casa parroquial solo se diferencian en que en la primera los 48 paneles fotovoltaicos se conectan en dos ramas de 24 y en la segunda hay seis ramas en paralelo formada cada una por 8 módulos conectados en serie.

¿Fuente de financiación de la iglesia?

La instalación está dando el resultado apetecido. Comenta Don Faustino que desde que comenzaron a inyectar energía a la red la factura eléctrica se ha reducido un 50%. Dicho de otra manera, en poco más de un año "la parroquia se ha ahorrado en torno a las 600.000 pesetas". Mucho dinero que el párroco de San Gabriel Arcángel entiende como un bien social doble. En primer lugar porque es un beneficio general para el ser humano y en segundo porque permite la posibilidad de acometer determinados proyectos. "Si nosotros tuviéramos aquí 50 parroquias que ahorrasen este dinero serían 25 millones de pesetas en consumo. Y además tendríamos mayor capacidad económica pa-

ra hacer otras cosas". De hecho, las 600.000 pesetas ahorradas no han pasado a engordar las arcas parroquiales, sino que se han destinado a diferentes proyectos de ayuda tanto en Madrid como en las casas misionales de Filipinas, El Salvador o Nicaragua con las que la parroquia mantiene contacto.

El padre Faustino no ha limitado su estrategia de gestión energética a la producción de electricidad a través de fuentes renovables. También ha querido ser eficiente. Por ello ha modificado todo el alumbrado del templo. Tal vez el mejor ejemplo de lo realizado es la luz cenital de la iglesia. La amplia corona de luces que sumaban 7.000 vatios de potencia ha pasado a tener 750 vatios, la iglesia sigue teniendo la iluminación que necesita pero mucho más eficiente. Lo mismo ha sucedido con los apliques laterales, una ornamentación que de 200 vatios ha pasado a tener 15.

Las remodelaciones realizadas en la Parroquia de San Gabriel Arcángel no son un secreto. Las conoce el vicario de zona, el vicario económico y el arzobispado. Ahora sólo falta saber si con el tiempo la iglesia optará por renovables como la solar fotovoltaica para ahorrar y, tal vez, para obtener una nueva fuente de financiación

Más información

Parroquia de San Gabriel Arcángel
c/ Isla de Oza, nº 49. Madrid
Tel: 913161300
www.abasol.com
abasol@abasol.com

Conéctate!



Nuestro nuevo inversor Xantrex GT3.0E para conexión a red permite la máxima captación de energía fotovoltaica maximizando el rendimiento de su sistema fotovoltaico. Es fácil de instalar, posee un diseño moderno y funcional y se caracteriza por su gran fiabilidad. Con este inversor obtendrá la tecnología más avanzada al mejor precio.

Cuando Xantrex comenzó a desarrollar el inversor solar para conexión a red GT 3.0E, escuchamos la opinión de los expertos en instalación y distribución de energías renovables. El resultado es un inversor de gran rendimiento y alta eficiencia al alcance de todos.

A diferencia de los inversores de la competencia, que comienzan a disminuir la potencia con tan sólo 25°C, el GT 3.0E proporciona 3000 vatios de potencia a temperaturas de hasta 40°C y 2.500 vatios de potencia a temperaturas de hasta 45°C, con un excelente comportamiento térmico.

El GT 3.0E cumple con todos los requisitos CE y el RD 1663/2000. Para más información sobre el GT3.0E de Xantrex, por favor contacte a nuestra oficina central en Europa, situada en España: +34 93 470 5330 | europesales@xantrex.com

Inversor solar para conexión a red Xantrex GT 3.0E

- Maximiza el rendimiento de su sistema fotovoltaico.
- Excelente comportamiento térmico a elevadas temperaturas
- Alta eficiencia y fiabilidad
- Tecnología punta al mejor precio
- Ligero, compacto y fácil de instalar

www.xantrex.com

¿Para cuándo y cuánto costará una red de hidrogeneras en Europa?

Entre 2010 y 2015 empezarán a comercializarse los primeros coches de hidrógeno. Pero su uso no se generalizará si no existen suficientes hidrogeneras donde puedan repostar. La compañía alemana Linde está convencida de que construir una red de estaciones de servicio que garantice el suministro de hidrógeno en Europa en 2020 exige una inversión alta, pero asumible.

Paloma Asensio

En junio de 2004, el Hydrogen3, el Opel Zafira de pila de combustible de General Motors, cruzaba España en dirección a Lisboa, punto final de un recorrido de casi 10.000 km que había comenzado en Noruega un mes antes. Un viaje por 14 países europeos que no hubiera sido posible si de la caravana del "Opel Fuel Cell Marathon" no hubiera formado parte la "hidrogenera móvil" que se encargaba de suministrar combustible al coche cada 400 km. Hoy ruedan en pruebas por medio mundo 500 vehículos experimentales de hidrógeno, que llenan sus depósitos en un centenar de estaciones de servicio de hidrógeno. Que ten-

drán que ser muchísimas más, porque ¿quién se va a comprar un coche de hidrógeno sin estar seguro de que no le va a dejar tirado en la carretera por falta de combustible? Porque viajar con el hidrógeno "a cuestras" o "a rueda", como el Hydrogen3, no parece la solución.

Inversión considerable, pero asumible

Todo el mundo coincide en que la comercialización de los coches de hidrógeno, prevista para 2013-2014, pasa por la creación de una infraestructura de producción, suministro y repostado de combustible que garantice su movilidad. Pero, como advierte un reciente y

exhaustivo informe de la Academia Nacional de la Ciencia de EEUU sobre el Programa de Hidrógeno de ese país, el reto más importante al que habrá que enfrentarse es "el alto coste y la complejidad logística de la distribución del hidrógeno a las estaciones de servicio". Y siendo así, ¿quién asume el riesgo de desarrollar esta infraestructura sin que se le garantice que habrá vehículos que la utilizarán?

Para Aldo Belloni, director general de Linde Gas and Engineering, "la infraestructura no representa un obstáculo para la economía del hidrógeno". Con esta lapidaria frase suele comenzar Belloni sus intervenciones en todos los foros en los que participa, convencido de que, aunque plantea desafíos, construir una red de suministro de hidrógeno es hoy técnica y económicamente viable. Basa sus afirmaciones en los resultados de un estudio encargado por el grupo alemán de gases industriales a la consultora especializada en temas energéticos E4tech sobre lo que costaría crear una infraestructura de producción, suministro y repostado de hidrógeno en Europa.

El estudio, presentado a finales de febrero en Berlín, asegura que, utilizando la tecnología actual, Europa podría construir en 15 años una red de 2.800 hidrogeneras por 3.500 millones de euros, una cantidad inferior a lo que se preveía y en absoluto prohibitiva. Para demostrarlo, los autores la comparan con los 6.300 euros que costó el Eurotúnel y los 24.000 del Eurofighter; por no hablar de los 36.000 millones de euros que se va a gastar China en organizar las Olimpiadas de 2008 o los 100.000 millones que habrá costado la Estación Espacial Internacional en 2013, cuando esté construida y funcionando. Al fin y al cabo 3.500 millones, recuerda el estudio, son prácticamente la mitad de lo que Microsoft se gasta cada año en I+D.

Planta de producción de hidrógeno por reformado de gas natural de la empresa Linde en la ciudad alemana de Brunsbüttel. En la página siguiente, tanques de almacenamiento de hidrógeno gaseoso en Burghausen (Alemania).

Foto: Linde



Una implantación gradual

Para Linde, 2.000 hidrogeneras situadas en las 47 ciudades europeas más pobladas y otras 800 a lo largo de las autopistas que las conectan, serían suficientes para garantizar la movilidad de los 6,1 millones de coches hidrógeno que, según las previsiones de más alta implantación, circularán por las carreteras de Europa en 2020. Su consumo de hidrógeno ascendería a 1,1 millones de toneladas al año.

La implantación de esta red de hidrogeneras se haría en cuatro fases de cinco años cada una, en las que sucesivamente se irían añadiendo grupos de ciudades, que en la fase inmediatamente posterior se conectarían entre sí instalando surtidores en las autopistas que las unen. El despliegue, pues, sería gradual y no suplantaría la infraestructura actual de combustibles fósiles, sino que la complementaría, de la misma forma que ocurrió con la llegada del diesel a Europa en los años 70. Para 2030 Europa debería haber adaptado o construido 18.000 estaciones de servicio, 15.000 en las zonas urbanas y 3.000 en las autopistas, suficientes para proporcionar los 7,3 millones de toneladas de hidrógeno que consumirían 41,2 millones de vehículos de hidrógeno.

Lo más barato, la producción centralizada

El estudio ha examinado los costes de tres modelos distintos de producción y distribución de hidrógeno. En el primero de ellos, el hidrógeno se produciría a gran escala a partir del reformado de gas natural en grandes plantas, donde se licuaría (a -250° C) para reducir su volumen y poder así almacenarlo y transportarlo de forma más eficiente. Desde estas plantas se transportaría licuado en camiones cisterna hasta las gasolineras, que lo suministrarían o en forma líquida o en forma gaseosa, dependiendo de la tecnología que utilicen los vehículos. En los otros modelos logísticos analizados, el 50% del hidrógeno llegaría a las hidrogeneras por carretera, como en el primer modelo, pero la otra mitad se produciría en las propias estaciones de servicio, que contarían o con mini-reformadores de gas natural o con pequeños electrolizadores que obtendrían *in situ* hidrógeno a partir de agua y electricidad. Según los cálculos de Linde, lo más barato es la producción centralizada, tanto a medio (2020) como a largo plazo (2030). Si se optara por la producción semi-distribuida, la inversión prevista hasta 2020, 3.500 millones de euros, se elevaría hasta unos 5.000 millones de euros.

El primero de los modelos presenta la ventaja, además, de que durante los primeros años, los miles de coches que circularían en Europa podrían alimentarse del hidrógeno



Foto: Linde

Curso Práctico: Energía solar fotovoltaica

Del 29 de septiembre al 16 de noviembre
En el Aula de Estudios de la energía
8110111
3.100€ (incluye transporte) 430€

www.intiam.com



Temario del Curso

- Radiación solar
- Módulos fotovoltaicos
- Elementos de las instalaciones
- Diseño de instalaciones autónomas y conectadas a la red
- Montaje y mantenimiento
- Viabilidad

Prácticas

- Radiación y sombras
- Curvas I-V
- Montaje de instalaciones
- Verificación de materiales
- Productividad en conexión a red

INTIAM RUI SL
consultas@intiam.com
Tel. 93 697 84 39

Empresas colaboradoras:





que se genera como subproducto en otros procesos químicos –que hoy suele quemarse para producir calor–, unas 160.000 toneladas anuales, con lo que hasta 2015-2018 no sería necesario construir más plantas de producción; sólo habría que invertir en distribución y en la adaptación/construcción de estaciones de servicio. Para 2020 harían falta otras 19 grandes plantas de reformado de gas, que costarían 2.300 millones de euros. 106 grandes plantas más (10.000 millones de euros) garantizarían todo el hidrógeno necesario en 2030, algo más de 7 millones de toneladas. Aun así, la inversión total necesaria en 2030, incluidas las nuevas plantas de producción,

sería de 18.000 millones de euros, frente a los 25.000-30.000 que costarían los modelos que se basan en una producción parcialmente distribuida.

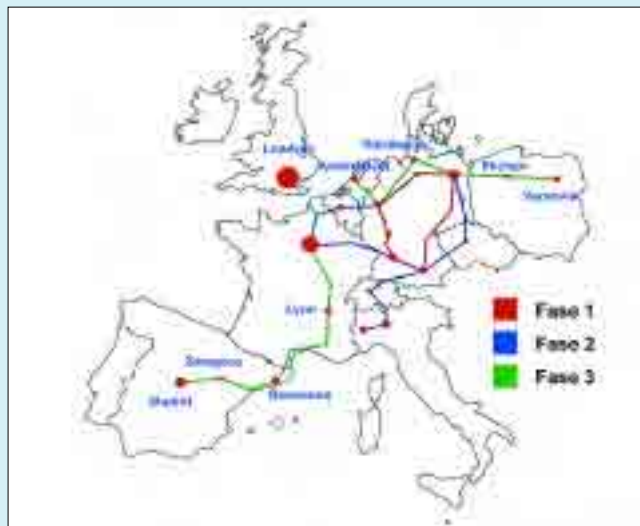
Una autopista del hidrógeno para Europa

Los resultados anteriores se basan en un "escenario" que tiene en cuenta exclusivamente la densidad de población, en el que sólo las ciudades europeas con más de 1 millón de habitantes tendrían acceso al hidrógeno. Pero Linde asume que el despliegue de la infraestructura estará condicionado por otros factores. Por eso propone un segundo escenario

"estratégico", que maneja las mismas cifras en cuanto a número de vehículos y consumo de hidrógeno, pero en el que la implantación progresiva de hidrogeneras se realizaría de un modo geográficamente distinto. En este segundo caso el despegue comienza en Alemania –que contaría con dos factores de peso: allí están ubicadas muchas compañías automovilísticas y existe un desarrollo industrial importante de hidrógeno– y se va extendiendo gradualmente a otros países.

El primer paso sería la creación de un anillo viario de hidrógeno, que conectaría los principales centros de desarrollo y producción de automóviles del país. Con una longi-

Fases de la implantación de una red de hidrogeneras en Europa (E4tech)



En el segundo de los escenarios propuestos por Linde, el despliegue de la red europea de hidrogeneras comenzaría en Alemania; desde allí se extendería en fases sucesivas al resto de Europa hasta conectar una veintena de ciudades a lo largo de 10.000 km. El tamaño de los puntos en los mapas es proporcional a la población de las áreas urbanas.



Un BMW de hidrógeno repostando en la hidrogenera del aeropuerto de Munich. En la página anterior, un operario trabaja en la planta de reformado de gas natural de Linde en Leuna (Alemania).

tud de 1.800 km, esta ruta –que partiría y acabaría en Berlín, pasando por Munich, Stuttgart, Frankfurt, Colonia/Düsseldorf y Hannover/Wolfsburg– contaría, además de las cinco ya existentes, con otras 35 estaciones de hidrógeno públicas cada 50 km y permitiría a los fabricantes probar sus nuevos modelos en condiciones reales. Construir el gemen de lo que sería la autopista europea del hidrógeno costaría, según Linde, menos de

9-12 hidrogeneras bastarían para que en 2010 un coche de hidrógeno se moviera con garantías de Norte a Sur y de Este a Oeste por las principales ciudades de las dos Dakotas, Minnesota, Iowa y Wisconsin, desde donde podría viajar hasta Illinois, estado que, junto a Nueva York, también planea construir su red. Igualmente en 2010, cuando se celebren las Olimpiadas de Invierno en Vancouver (Canadá), entre la estación de esquí de Whistler y Victoria, se podrá repostar en siete hidrogeneras. El objetivo a largo plazo es conectar esta red con la de California. Canadá tiene en proyecto un segundo "pasillo del hidrógeno" de 1.000 km, que unirá Quebec y Ontario. En Europa, Noruega ya ha empezado a construir su autopista del hidrógeno a lo largo de 580 km de la costa meridional del país, entre Oslo y Stavanger. La autopista noruega HyNor se inaugurará en 2008 y formará parte del futuro Pasillo Nórdico del Hidrógeno, que, según el proyecto danés *Hydrogen Link*, unirá las autopistas del hidrógeno que se construirán entre 2007 y 2010 en Noruega, Suecia y Dinamarca con la red alemana.



mesa lleva equipados más de 4500 MW por todo el mundo

- Celdas **MT** para centros de transformación de aerogeneradores.
- Celdas de potencia para subestaciones **MT**
- Seccionadores **MT**





30 millones de euros. En una segunda fase, la red se ampliaría a zonas colindantes, como Hamburgo, y se ampliaría al plano internacional, empezando por las ciudades más cercanas, como París, Bruselas, Praga, Zúrich, Berna, Milán y Turín. En una tercera etapa, se añadirían Lyon, las polacas Poznan y Varsovia y, en España, Barcelona, Zaragoza y Madrid. Con 20 ciudades interconectadas, Europa tendría una autopista del hidrógeno de más de 10.000 km, lo que, según Linde,

reafirmaría su liderazgo mundial –sobre todo el de Alemania– en infraestructuras relacionadas con el hidrógeno.

España se lo piensa

Energías Renovables ha tratado sin éxito conocer la opinión de algunas empresas españolas que participan en actividades relacionadas con el hidrógeno –tanto empresas energéticas como productoras de gases– sobre el modelo de suministro de hidrógeno

A la izquierda, el Nekar 4, uno de los prototipos de pila de combustible desarrollado por DaimlerChrysler, en el momento de repostar. Sobre estas líneas, el conductor del Hydrogen3 trata de llenar el depósito en una gasolinera de Bruselas. Sin éxito, claro.

propuesto por Linde y su visión de cómo será el futuro teniendo en cuenta las características específicas de nuestro país. Ángel Sáinz, director de ingeniería de Air Liquide España, reconoce que "hablar de estas teorías actualmente tiene todo el sentido del mundo, ya que, si no damos ahora los pasos necesarios, no conseguiremos que a mediados de este siglo se lleve a cabo una transición no traumática de la economía del petróleo a la economía del hidrógeno". Pero lo cierto es que no parece que nuestras empresas dispongan de estudios de este tipo a nivel nacional. O simplemente "los datos son aún confidenciales", apunta Pedro Viralta, director de I+D de Linde en nuestro país. Dos de estas empresas, EHN y Repsol, participan actualmente en el proyecto europeo HyWays, financiado dentro del VI Programa Marco de Investigación de la Unión Europea, que pretende diseñar el mejor camino para que el hidrógeno se abra paso en nuestro sistema energético. El proyecto analiza no sólo aspectos económicos, sino también las implicaciones sociales y medioambientales de cada modelo posible país por país. Si todo va bien, a España, no incluida en la primera fase, le llegará el turno en la segunda (2005-2007). Seguro que para entonces los responsables de EHN y Repsol pueden contarnos algo. De momento, los alemanes ya han "movido ficha". Por si algo –dinero de su gobierno o de la Unión Europea– cae.

Costes de implantación [*]

ANO	Nº de vehículos (millones)	Nº de hidrogeneras	Nº de plantas	Coste producción plantas (millones de euros)	Coste total infraestructura (millones de euros)
2010	0,7	885	1	170	453
2020	6,1	2.791	19	2.305	3.524
2030	41,2	18.628	106	10.216	18.512

* Etapas y coste de implantación de una infraestructura de hidrógeno basada en producción centralizada a partir del reformado de gas natural

Fuente: Linde/ E4tech

Todas las hidrogeneras del mundo

Según el último informe publicado por Fuel Cell Today, en el mundo funcionan hoy 100 estaciones de servicio de hidrógeno, a las que se sumarán otras 15 a finales de año y hay 30-40 más proyectadas para 2006. El 44% de todas las hidrogeneras del mundo opera en América del Norte, seguida por Europa (30%) y Japón (15%). El 11% restante se han inaugurado en el último año en países como Australia, China, Singapur y Taiwan. Alemania cuenta con casi la mitad de todas las hidrogeneras europeas. En el otro 50% se incluyen las dos españolas, en Madrid y Barcelona, que desde 2003 suministran hidrógeno a los autobuses del proyecto europeo CUTE. Como las españolas, el 70% de las hidrogeneras que existen hoy en el mundo suministran hidrógeno gaseoso comprimido; sólo el 15% cuenta con surtidores de hidrógeno líquido. Y, al igual que en las españolas, en muchas de ellas el hidrógeno se produce en la propia estación mediante distintas tecnologías. Aunque ninguna de ellas son hidrogeneras completamente comerciales, algunos de estos surtidores de hidrógeno se han integrado en gasolineras convencionales. En la web Fuel Cells 2000 puede descargarse un listado de todas las hidrogeneras del mundo, su ubicación, su fecha de entrada en servicio, y las técnicas de producción y suministro de hidrógeno que utiliza cada una.

Más Información:

www.fuelcelltoday.com www.fuelcells.org

Más Información:

www.linde.com
www.hydrogenday.com



¿Ves un futuro mejor?

profesionales
energía
calidad
fotovoltaica
ahorro
medio ambiente
sol



www.aet-solar.com

www.aet-solar.com

Nosotros lo tenemos claro.



www.aet-solar.com

www.aet-solar.com

www.aet-solar.com

Un nuevo recurso natural escaso: la electricidad

Se puede elegir: o prescindimos de las centrales nucleares o de las térmicas de carbón. Si en diez años se cumple el plan presentado por Ecologistas en Acción, no hará falta echar mano ni del uranio ni del carbón para generar energía. Pero para alcanzar esta meta la electricidad debe considerarse un recurso tan escaso y valioso como el agua.

Javier Rico

Si se cumplieran todas las medidas incluidas en el plan de Ecologistas en Acción, el ahorro en el consumo de energía superaría el 35%. Con el plan en marcha, en 2004 se hubiera evitado la emisión de 35 millones de toneladas de CO₂, con lo que estaríamos más cerca de cumplir con Kioto.

Para conseguir metas tan ambiciosas el documento está impulsado por una idea esencial: elevar el ahorro a la categoría de política energética. De ahí que entre las aportaciones más interesantes destaque la creación de una Compañía de Ahorro Energético (CAE), que dependería a partes iguales de los ministerios de Industria y Medio Ambiente y cuya labor se vería reforzada por la constitución de una Conferencia Sec-

torial de Ahorro Energético con representación estatal y autonómica. “Cuando en 1993 la gestión del agua pasó de Fomento al Ministerio de Medio Ambiente –puntuatiza Santiago Martín Barajas, portavoz de Ecologistas en Acción y principal artífice del documento– se empezó a realizar un uso más racional de la misma; por eso pedimos la gestión conjunta del ahorro y la eficiencia energética entre Medio Ambiente e Industria”.

Estas declaraciones sustentan otra de las máximas del plan, la de considerar a la electricidad no sólo “como un mero producto resultante de una actividad industrial, sino más bien como un recurso natural escaso –similar, por ejemplo, al caso del agua–, dada la relación directa y lineal que

existe entre su obtención y su afección al medio ambiente”. Una de las consecuencias de esta nueva consideración de la electricidad conllevaría la subida de la factura de la luz.

No más derroche

La compañía de Ahorro Energético, encargada de gestionar el paquete de medidas que se presentan en los recuadros, se formaría a partir del IDAE, un órgano al que habría que someter a una profunda remodelación, de acuerdo con Ecologistas en Acción. Su financiación provendría principalmente de esa subida de la tarifa eléctrica, que se aplicaría con mayor rigor a los consumidores (domésticos, empresariales y públicos) más derrochadores. “El precio de



la electricidad en España –señala el plan– es muy inferior al existente en países limítrofes y próximos, resultando significativo el hecho de que en Portugal, con menor potencial económico y menor renta per cápita, la electricidad sea un 29% más cara para los consumidores industriales (en Italia un 80% más) y un 38% más para los domésticos”. No es de extrañar pues que en los últimos años (entre 1998 y 2005) el consumo se haya incrementado en un 35%, alimentado, entre otras, por una demanda de calor y

Las medidas

■ REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS EN REDES DE TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN

- ✓ Plan de remodelación progresiva de la actual red, sustituyendo los conductores de las redes más antiguas.
- ✓ Aligerar líneas que van sobrecargadas, más propensas a las pérdidas.
- ✓ Establecimiento de polígonos industriales cercanos a los grandes centros de generación.
- ✓ Generación distribuida, mediante cogeneración en pequeñas unidades y con energías renovables cerca de los puntos de consumo.

■ CONSUMO INDUSTRIAL

- ✓ Subida del precio de la electricidad en tres años.
- ✓ Fijar un valor de consumo eficiente o consumo básico por unidad de producto.
- ✓ Sistema de bloques en el precio de la electricidad para unos sectores y de incentivos y penalizaciones fiscales para otros, según se supere o no el valor de consumo eficiente.
- ✓ Subvenciones públicas para incrementar la eficiencia de los sistemas de producción.
- ✓ Límite máximo de consumo total para las empresas altamente consumidoras.
- ✓ Impulso de la cogeneración mediante ayudas económicas directas, bonificaciones fiscales, etcétera.

■ CONSUMO DOMÉSTICO

✓ Electrodomésticos

- Normativa para la retirada del mercado en tres años de los electrodomésticos que no sean de clase A o B.
- Durante cinco años subvenciones parciales para la adquisición de electrodomésticos de clase A y una cantidad adicional por el ineficiente a renovar.
- Financiar la entrega gratuita de regletas de enchufe con interruptor para desconectar a la vez varios aparatos y evitar el piloto en modo de espera.
- Retirada del mercado en cinco años de todos los aparatos con piloto en modo de espera.
- Retirada del mercado en cinco años de todas las cocinas eléctricas de resistencias convencionales y vitrocerámicas y

subvenciones para su sustitución.

Subvención parcial para la llegada de gas natural a las viviendas y compra de cocinas de gas.

✓ Iluminación

Retirada del mercado en cinco años de todas las bombillas incandescentes y subvenciones públicas del 40% del precio de las lámparas de bajo consumo.

✓ Calefacción eléctrica

Retirada del mercado en cinco años de los sistemas menos eficientes y subvención parcial de la llegada de gas natural a las viviendas y el coste de la sustitución de la calefacción eléctrica.

✓ Vivienda

El certificado energético de una edificación se añadirá a su memoria de calidades.

Ayudas económicas para la adquisición de estas viviendas y para las rehabilitaciones que busquen mejorar la eficiencia energética.

Fomento y promoción del uso de la energía solar en viviendas.

✓ Precio de la electricidad

Sistema de bloques en los precios para incentivar el ahorro y penalizar el derroche. Primeros 400 kWh al precio actual; los siguientes 200 al doble; y por encima de los 600 cuatro veces más. En función del número de ocupantes de la casa.

Campañas de concienciación ciudadana con el doble mensaje de que el consumo eléctrico lleva aparejado importantes daños ambientales y que mayor consumo no significa mayor nivel de vida.

■ SERVICIOS

- ✓ Subida en tres años del precio de la electricidad para equipararse a Portugal.
- ✓ Fijar consumos adecuados para cada actividad y bonificaciones y recargos cuando no se lleguen o superen los mismos.
- ✓ Máximo aprovechamiento de la luz solar en superficies comerciales y centros de ocio mediante techos y ventanales de cristal. Normativa a este respecto y al aislamiento térmico.
- ✓ Limitar la iluminación de estos mismos centros a la estrictamente necesaria y no a la relacionada con la atracción del público.



- ✓ Inclusión del ahorro energético en los convenios colectivos que repercutirá como un plus en los empleados.

■ EDIFICIOS PÚBLICOS

- ✓ Mejor aprovechamiento de la luz solar, reubicación de aparatos de aire acondicionado, mejora del aislamiento, sustitución de calefacciones eléctricas por gas natural, sensores de movimientos en los pasillos para conectar o desconectar la luz y apagado centralizado de aparatos eléctricos. Todo en cinco años.
- ✓ Instalación de paneles solares fotovoltaicos en edificios que reúnan las condiciones adecuadas.
- ✓ Las administraciones públicas se deberán fijar como objetivo la reducción del consumo eléctrico en un 40%.

■ ALUMBRADO PÚBLICO

- ✓ Utilización sólo de lámparas de bajo consumo y prohibición de las farolas que pierden la mitad de su potencia luminosa emitiéndola hacia arriba.
- ✓ Instalación de farolas con pequeñas placas solares fotovoltaicas, obligatorias en autopistas, autovías y vías rápidas de grandes ciudades.
- ✓ Limitación de la iluminación navideña, en días y horas.



Energía Solar Fotovoltaica - Soluciones Llave en Mano para la PYME

La energía solar fotovoltaica permite generar electricidad limpia y venderla a la compañía eléctrica a 0,42 € por kWh durante 25 años. SunTechnics es líder del mercado europeo en el suministro de instalaciones fotovoltaicas llave en mano:

- Pronóstico individual de rentabilidad.
- Asesoramiento legal
- y además: La garantía completa de SunTechnics le asegura la rentabilidad de su inversión.
- Consultoría de Ingeniería
- Instalación y puesta en marcha

SunTechnics

Enersol Nuevas Energías, S.L. Apartado 626 12080 Castellón
Tel. 607 735 798 vicentpastor78@hotmail.com www.SunTechnics.com

Las medidas de Greenpeace

El pasado 5 de junio, Día Mundial del Medio Ambiente, Greenpeace dio a conocer un decálogo para reducir la presión de las ciudades sobre el medio y aumentar la calidad de vida de los ciudadanos, con las siguientes medidas relacionadas directa o indirectamente con el consumo de energía:

■ Ahorro energético. La utilización eficiente y el ahorro son el recurso energético con mayor potencial en las ciudades. Con adecuado aislamiento y criterios bioclimáticos en el diseño de edificios y en el planeamiento urbanístico se podría evitar el uso de aires acondicionados. La demanda de energía para climatización en edificios existentes se puede reducir en un 30-50% y en edificios nuevos en un 90-95%.

■ Impulso a las energías renovables: Los tejados de nuestras ciudades son perfectos para la ubicación a gran escala de centrales de energía solar fotovoltaica para producir electricidad y captadores solares térmicos para producir agua caliente. Deben generalizarse las ordenanzas solares que hagan obligatorios estos dispositivos.

■ Transporte: Limitación del uso del coche en las ciudades y que se promueva de manera preferente al peatón, el uso de la bicicleta y el transporte público. En la actualidad la mitad de los desplazamientos en coche se realizan a menos de 3 kms. de distancia, y un 10% son para trayectos de menos de 500 metros.

frío que tiene en estos meses veraniegos su mejor exponente en la puesta en marcha de millones de aparatos de aire acondicionado. Sin embargo, Martín Barajas no quiere pasar por alto el caso de las grandes fábricas de aluminio y zinc que “están pagando 0,02 euros/ kWh, por debajo incluso del coste de producción que las compañías eléctricas compensan incrementando la tarifa al consumidor doméstico”.

Precisamente, uno de los tópicos que intenta desterrar el plan es el de asociar mayor calidad de vida con el incremento en el consumo de energía.

A la par que se presentaba el plan descrito, Josep Puig, ingeniero industrial y profesor de Energía de la Universidad Autónoma de Barcelona, daba a conocer en La Vanguardia que el consumo final de electricidad en un hogar catalán es siete veces su-



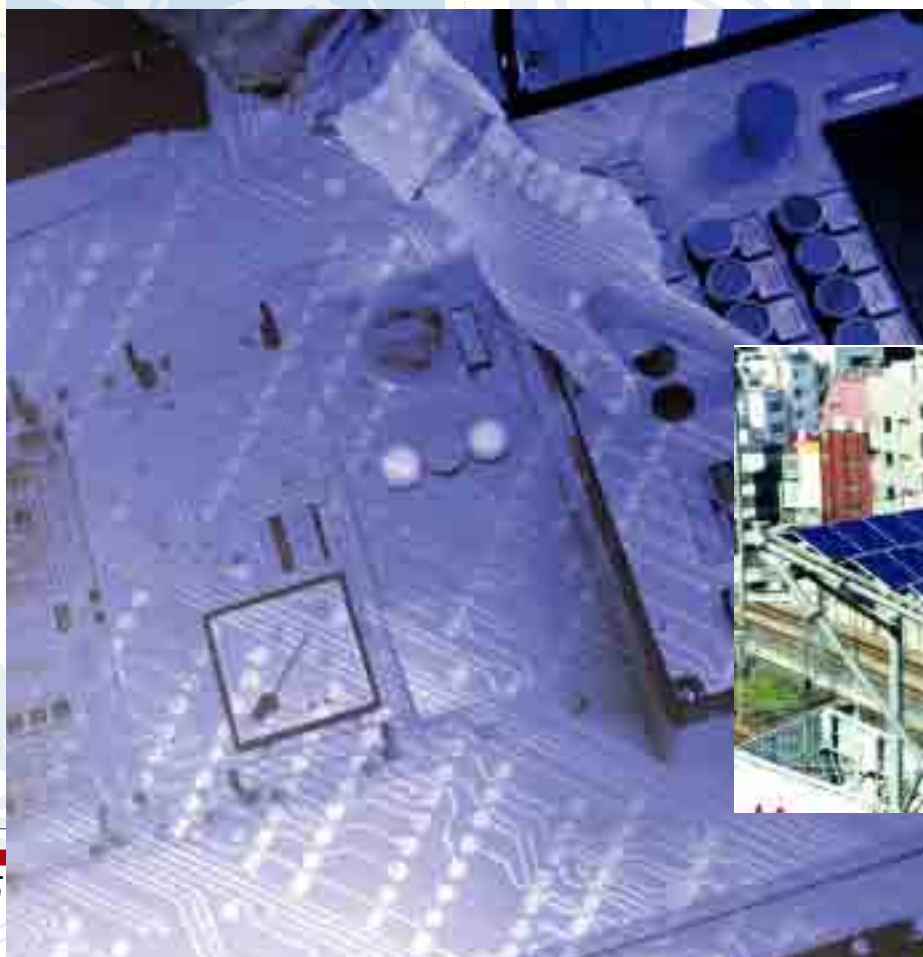
perior a los que algunos estudios europeos consideran suficiente para cubrir las necesidades básicas. Por ello, en el documento de Ecologistas en Acción se insiste en que “habría que abandonar la idea de que la demanda de servicios energéticos de los usuarios finales sólo puede atenderse ofreciendo suficiente energía, sustituyéndola por otra en que dicha demanda puede satisfacerse ofreciendo no sólo energía, sino dispositivos ahorradores o que permitan un uso más eficiente de la misma cuando resulte ventajoso. Se trata de ofrecer simultáneamente kilovatios y negavatios, en condiciones de competencia regulada”.

En manos del presidente del Gobierno

El órdago está lanzado. Theo Oberhuber, representante de Ecologistas en Acción en la reciente reunión que mantuvieron con José Luis Rodríguez Zapatero varios portavoces de ong de defensa del medio ambiente, tuvo la oportunidad de entregar en mano al presidente un ejemplar del plan. Sendos ejemplares se han remitido también a los ministerios de Medio Ambiente e Industria, al entender que las medidas propuestas deben tenerse en cuenta a la hora de elaborar el nuevo Plan de Ahorro y Eficiencia Energética y el Plan Energético Nacional. Incluso obligarían a modificar la actual Ley 54/97 del Sector Eléctrico en el apartado de la fijación de los precios por mecanismos de oferta-demanda y otras normativas referidas a los reglamentos de líneas de alta y media tensión.

Más información:

www.ecologistasenaccion.org



Hasta el límite máximo



Sunny Central SC100 Outdoor

Con el nuevo Sunny Central SC100 Outdoor SMA ofrece un inversor ideal para grandes instalaciones al aire libre, ya que gracias a su tipo de protección IP54, su rango de temperatura ampliado de -25 a $+40^{\circ}\text{C}$ y sin necesidad de un local adicional, para el Sunny Central SC100 Outdoor no existe ningún tipo de limitación en la selección del lugar adecuado para su instalación. Además, el coeficiente de rendimiento máximo de más del 95 % garantiza un rendimiento óptimo de la instalación fotovoltaica. Y la monitorización con el monitor de string posibilita un diagnóstico operativo simple y desde cualquier lugar del mundo vía Internet, garantizando así la mayor seguridad de su inversión.

El nuevo estándar para instalaciones al aire libre



Comercialización Tecnología Solar SMA
Representaciones Industriales Boverland
+49 2151 45678 90
www.sma.de

Innovaciones en la técnica
de sistemas para el éxito de la fotovoltaica



Formentera se gana el cielo

A los muchos atractivos que ya tenía, la pequeña isla suma ahora uno más: sus cielos nocturnos, cada vez más diáfanos desde que el gobierno balear decidió acabar con la contaminación lumínica que los velaba. Este esfuerzo ha merecido un premio, el que le ha otorgado la asociación internacional IDA (Internacional Dark-sky Association), con motivo del V Simposium celebrado a finales de abril en Bélgica.

Anthony Luke



Jaume Sureda, director general de Energía del gobierno Balear, lo tiene claro: “si bien el alumbrado público representa una pequeña parte del consumo de energía eléctrica de las islas Baleares, en numerosos municipios puede llegar a representar la mitad del gasto energético total”. La explicación se encuentra en la existencia de múltiples instalaciones de iluminación anticuadas e ineficientes, que no sólo sangran las arcas municipales, sino que nos privan de gozar de la belleza de los cielos nocturnos.

Pero además de afectar al espíritu, la contaminación lumínica tiene muchos otros efectos adversos. Hace más difícil conciliar el sueño —en especial para quienes ya sufren este problema—, genera estrés e irritabilidad y es un factor de posible pérdida de agudeza visual. También incide sobre la biodiversidad, afectando a la flora y fauna ya que la nocturnidad es esencial para la reproducción y supervivencia de muchas especies. Por supuesto, también supone un enorme contratiempo para los observatorios astronómicos puesto que ese exceso de brillo entorpece su

trabajo de rastreo de los cielos. A veces, en ciudades exageradamente iluminadas, el resplandor llega incluso a crear una capa de color gris sucio, haciendo que cuanto más contaminada está la ciudad más intenso sea el fenómeno.

Formentera va a quedar libre de todos esos efectos indeseables gracias al proyecto “Ganarse el cielo”. Un plan de eficiencia energética y reducción de la contaminación lumínica —enmarcado dentro del Plan de Eficiencia Energética de Baleares—, que acaba de ser galardonado por la asociación internacional IDA (Internacional Dark-sky Association) con el segundo premio durante el V Simposium que el organismo celebró a finales de abril en Bélgica.

Nuevas bombillas para una nueva cultura energética

Como se recoge en la Ley de Protección del Medio Nocturno de las Islas Baleares, que entró en vigor el pasado 29 de abril, la contaminación lumínica puede tener múltiples fuentes: calles, plazas, edificios sobre iluminados, monumentos, fábricas, centros co-

merciales, polideportivos, etc. En Formentera, como la red pública supone el mayor potencial de iluminación de la isla, el grueso de las actuaciones se ha centrado en este tipo de iluminación, que suma un total de 4.888,9 km, de los cuáles 1.377,3 corresponden al flujo del hemisferio norte superior (FHS); esto es, un 28,2% del total, lo cual demuestra que se trata de una red potencialmente contaminante.

Otro elemento decisivo ha sido la aprobación de una Ordenanza municipal destinada a regular la iluminación tanto pública como privada. Esta Ordenanza, aprobada por el pleno del Ayuntamiento en diciembre del pasado año y que se ejecutará por completo antes de que finalice 2005, está basada en los estudios previos realizados a lo largo de 2003 y que sirvieron para comprobar, entre otras cosas, que en la isla abundaba, sobre todo, las luminarias tipo “globo” (del orden del 80%) y las lámparas de vapor de mercurio, responsables en un alto grado de la contaminación lumínica de la isla. En consecuencia, se está procediendo a la sustitución de todos esos “globos”, así como del resto de lámparas ineficientes por lámparas de vapor de sodio de alta presión, mucho más eficientes y con un factor de dispersión de la luz por encima de la línea del horizonte (FHS) ínfimo, ya que lo que hacen es dirigir la luz hacia el suelo; es decir, donde hace falta. También se están cambiando los cuadros de los sistemas de conexión y de regulación del flujo eléctrico para evitar despilfarros. Con todo ello, se espera que una vez haya finalizado el proyecto, el grado relativo de emisiones lumínicas (GRE) se haya reducido en un 78%, y en consecuencia, los cielos de Formentera deslumbre sólo por su belleza, no por exceso de luz. Y todo ello sin que la isla esté peor iluminada. De hecho, ahora el alumbrado público funciona más horas.

“Ganarse el cielo” va a permitir, también, que Formentera deje de emitir 120 toneladas de CO₂ cada año. Además, la eficiencia energética de la nueva red de iluminación pública hará posible un importante ahorro en el consumo de energía, al quedar estabilizado el consumo energético del alumbrado público de la isla en un 37%

del actual, lo que se traduce en un beneficio económico para las arcas municipales de algo más de 13 millones de euros. Y, por supuesto, también se ven mucho mejor las estrellas: nada menos que un 300% mejor que antes.

Reducir un 1% al año la intensidad energética

La actuación llevada a cabo en Formentera tiene un claro objetivo ejemplarizante. “Este proyecto demuestra las grandes posibilidades de mejora de la eficiencia energética que tienen los ayuntamientos de Baleares” –destaca Jaume Sureda–. Ha demostrado, además, que para resolver el problema no es necesario oscurecer nuestros pueblos, sino, simplemente, adoptar los criterios y las soluciones tecnológicas que permiten enfocar la iluminación con eficiencia”.

El objetivo global del Plan de Eficiencia Energética del Gobierno balear es ir reduciendo un 1% cada año la intensidad energética final. “En Baleares, la propia insularidad, la limitación del territorio, la dependencia energética casi total del exterior y las previsiones de aumento de energía, agravan todavía más las dificultades para integrar las nuevas infraestructuras energéticas”, explica el director de Energía. Sureda considera, además, que la llegada del gas y la electricidad



Claves para evitar la contaminación lumínica

- Evitar la emisión de luz hacia el cielo
- Utilizar luminarias ESCAIENTS, con un porcentaje de FHS (flujo al hemisferio superior reducido)
- Utilizar lámparas escaients, que optimicen el consumo y reduzcan las emisiones de CO2
- Evitar niveles y horarios excesivos de iluminación, para disminuir los niveles de reflexión de las superficies iluminadas.
- Utilizar pantallas que limiten el flujo de la luz en direcciones no deseadas.
- Sustituir las luminarias con elevados FHS por modelos de bajas emisiones y flujo de luz controladas.
- Proyectar todas las instalaciones de iluminación exterior con criterios de sostenibilidad (ordenanzas municipales).

AEROFLEX
Aislamiento térmico

Para tecnología solar, calefacción y climatización

Características y ventajas:

- Excelente aislación térmica: temperaturas de 173 °C
- Muy buena resistencia a cortes UV y a las condiciones atmosféricas
- Mecánica simplificada de instalación de cables y sistemas instalados según DIN 1988-7
- Ventajas medioambientales: flexible
- $\lambda_{25} = 0,027 \text{ W/mK a } +20 \text{ °C}$

En trabajos ulteriores de aislamiento – AEROFLEX SAPI:

- Instalación sencilla con viscosidad adecuada
- Montaje ligero y compacto de trabajo
- Plegado seguro mediante Perforación controlada
- Limpio y no inflamable

Aplicación:

Aislamiento térmico para tuberías en exterior, gas, agua fría, de calefacción y agua de proceso al Reglamento de Instalaciones Térmicas (RITE) según DS 1.

AEROFLEX
Tubo - Sistema - System

Av. Europa, 141 11
E-40001 Iruña
Tel: 943 40 00 00

AEROLINE
Técnica de montaje

Soluciones para instalaciones eléctricas

AEROLINE BASIC

- Sistema compacto instalado con el cable suelto de montaje
- Con tubo de cable blanco o tubo acabado flexible de color negro
- Conexión rápida y un aislamiento térmico de 20 mm según RITE

AEROLINE SLIT

- Tubo doble separable
- Con tubo de cable blanco o tubo acabado flexible de color negro
- Conexión rápida y un aislamiento térmico de 20 mm según RITE

AEROLINE PRO

- Gran protección al montaje a través de la rejilla aluminada de protección
- Con tubo de cable blanco o tubo acabado flexible de color negro
- Diseño ajustable
- Conexión rápida y un aislamiento térmico de 20 mm según RITE

AEROLINE
TUBE SYSTEMS

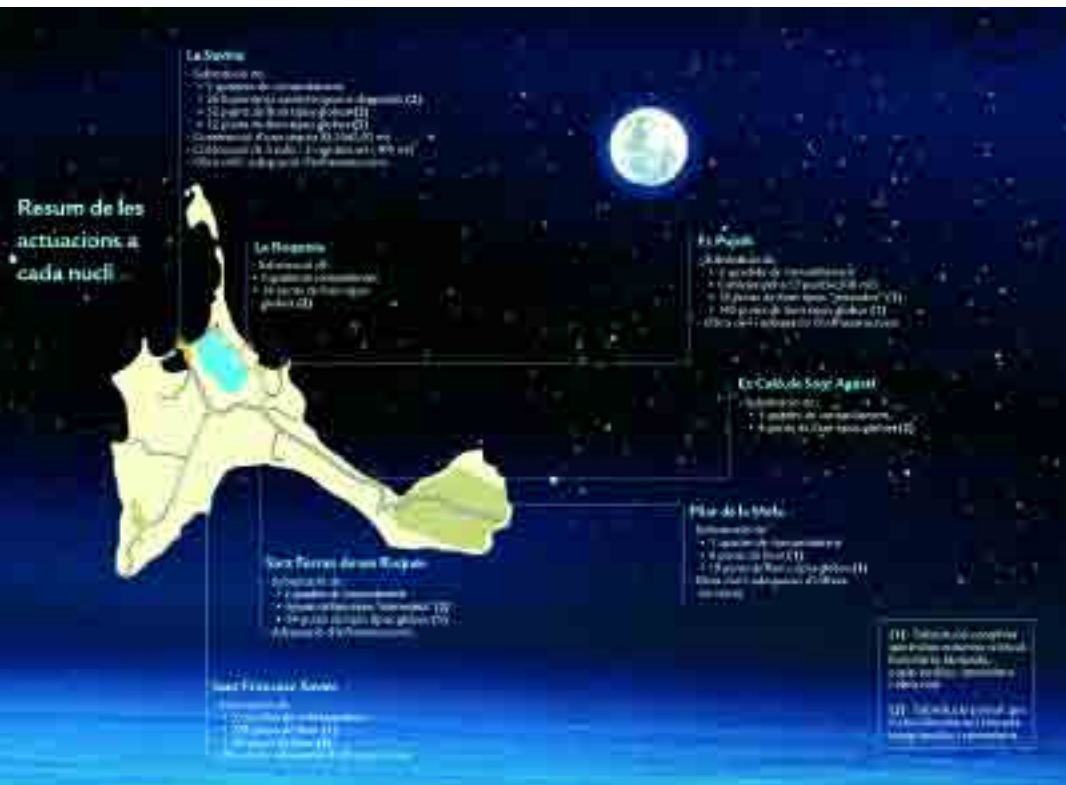
Representante en España
Opció Balear

Carretera de Sóller, 1
07100 Esporles, Mallorca, Islas Baleares
Tel: 971 47 42 00 Fax: 971 47 42 01
www.opcio.com

AEROLINE
TUBE SYSTEMS

ES 94340000
ES 94340000

ISO 9001
ISO 14001



"Ganarse el cielo" en cifras

La primera fase del plan de lucha contra la contaminación lumínica en Formentera ha permitido ya:

- 53,54% de reducción de potencia
- 61,44% de ahorro anual (60.000 kWh de ahorro)
- 300% de incremento del nivel lumínico
- 91,97% de reducción de la contaminación lumínica
- 120 toneladas de CO₂/año eliminadas

por cable submarino supondrán un nuevo escenario y, por tanto, un replanteamiento de las políticas energéticas y de eficiencia, en general. En ese marco se encuadra el Plan de Eficiencia Energética. "Es necesario que los sectores del turismo, el residencial y el comercial, el de transportes, se mentalicen de la importancia de aplicar medidas que permitan reducir al máximo el consumo energético mediante la sensibilización hacia el ahorro y el desarrollo sostenible".

5 ejes

El nuevo plan plantea cinco ejes estratégicos a partir de los cuáles se desarrollan las acciones y programas específicos para cada uno de estos sectores. La reducción de la demanda energética es el primero. Incluye todas aquellas acciones que, de acuerdo con el marco del futuro Código Técnico de Edificación, permitan una importante reducción de la demanda energética de los edificios mediante la mejora de las instalaciones térmicas

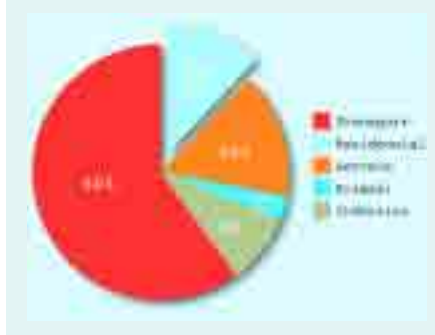
Disponer de una buena iluminación pública sostenible no supone que merme la calidad de la misma; más bien al contrario. El mapa ilustra sobre las principales actuaciones llevadas a cabo en los núcleos de Formentera.

y eléctricas, la introducción de las aplicaciones solares, etc. Asimismo, va a potenciarse la certificación energética de todo aquello que tiene un potencial de ahorro o eficiencia. Se trabajará sobre los electrodomésticos, los edificios o los vehículos. Con ese fin, se va a poner a disposición de los compradores y usuarios una certificación energética de los edificios. Esta certificación incluirá información sobre el comportamiento energético del inmueble, de manera que los compradores y usuarios puedan valorar y comparar el consumo de energía entre unos edificios y otros

La introducción de tecnologías más eficientes e innovadoras o con origen renovable, supone un tercer eje de actuación "La futura entrada de gas natural en la islas permitirá fomentar nuevas tecnologías más eficientes asociadas a este combustible", asegura Sureda.

El cuarto eje oscila en torno al desarrollo de nuevos mecanismos de ahorro que, además, permitan agilizar el sistema y generen una eficiencia económica y administrativa. Con esta finalidad, se trabajará en servicios energéticos (auditorías, suministros, inversiones externas, mantenimiento, sistemas de control y comunicación); se impulsarán mecanismos que incentiven la inversión (ayudas, subvenciones) y se desarrollarán aquellas herramientas informáticas que den una respuesta técnica de calidad. Por último, para favorecer el cambio sociocultural hacia el

Consumo global de energía por años en Baleares



La suma de tres factores

Los expertos explican que la contaminación lumínica total es el resultado de sumar tres factores: el flujo directo de luz que se emite sobre la horizontal; el flujo que se refleja sobre el pavimento y las paredes; y el flujo que se refracta a las partículas del aire y la contaminación. En consecuencia, todos aquellos aspectos relacionados con el grado de orientación del flujo de luz, la protección de las luminarias y el tipo y color del pavimento y las paredes, junto con la contaminación, juegan un papel muy importante en la reducción del fenómeno.

ahorro energético, la Administración balear va a poner en marcha actuaciones de sensibilización y formación dirigida a todos los elementos de la sociedad (ciudadanos, profesionales...) relacionados con el consumo energético. Uno de los objetivos de estas actuaciones es impulsar la conducción eficiente, es decir, el uso racional del vehículo con el fin de disminuir el consumo de energía (arrancar el motor sin pisar el acelerador, escoger las rutas más cortas...).

Por otra parte, el Gobierno balear ha puesto en marcha una línea de ayudas para los ayuntamientos y empresas públicas con el objetivo de que reduzcan en sus proyectos los niveles de contaminación lumínica. Es el caso de las lámparas de LEDs en los semáforos. Con ellas, se consigue un ahorro energético que puede llegar a más del 90%. El Ayuntamiento de Palma ha sido el pionero en sustituir progresivamente los antiguos semáforos por las nuevas unidades LEDs. Además, la Dirección General de Energía, junto con la Universidad Politécnica de Catalunya, ha elaborado una publicación ("Enllumenat urbà i eficiència energètica") dirigida al personal técnico de los ayuntamientos, profesionales e instaladores relacionados con la planificación, gestión y ejecución de las instalaciones.

Más información:

<http://pie.caib.es>

Nosotros
cuidamos
de su
negocio

El nuevo inversor de conexión a red **CICLO™** de ATERSA

cuenta con la tecnología y diseño más avanzados para obtener la mayor eficiencia y fiabilidad. Para ello se han seleccionado componentes electrónicos de máxima calidad, que garantizan su larga vida útil, comparable a la de los módulos fotovoltaicos.

Para detectar y corregir cualquier incidencia en el funcionamiento de su instalación, el nuevo **CICLO™** dispone de un único display que incorpora un completo sistema de comunicaciones con avisos vía e-mail o SMS. El display es independiente y puede situarse en la ubicación más cómoda para el usuario.

Y para asegurar su completa tranquilidad, puede confiar a ATERSA la vigilancia permanente de su instalación. Más de 25 años fabricando componentes de energía solar fotovoltaica nos avalan.



ATERSA dispone de un sistema para instaladores Profesionales que facilita el análisis y control de la instalación.

Si desea más información sobre el nuevo inversor de conexión a red **CICLO™**, por favor póngase en contacto con nuestras oficinas comerciales.

Tel: 91 517 84 52
Tel: 96 127 82 00

www.atersa.com



CO₂

Créditos de Kioto en la basura

Los proyectos de desgasificación de vertederos se han convertido en la manera más rentable de obtener créditos de carbono mediante la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero fuera de la Unión Europea. La convertibilidad de estos activos en derechos de emisión europeos es un incentivo irresistible. Ingenierías y operadoras estatales toman posición respecto a los vertederos de Latinoamérica y Norte de África.

Hasta hace poco, los gestores de residuos latinoamericanos centraban sus esfuerzos en implantar sistemas de reciclaje de residuos a la europea. Pero están aprendiendo a gestionar un activo mucho más intangible y valioso: los créditos de carbono.

Para asegurar que las reducciones de emisiones generadas por los proyectos CDM (Clean Development Mechanism por sus siglas en inglés) son adicionales a las que hubieran tenido lugar en ausencia de los mecanismos de flexibilidad, Naciones Unidas ha establecido un procedimiento garantista donde se establecen las pautas para determinar la adicionalidad del proyecto y de calcular las emisiones reducidas en cada caso.

La ratificación del Protocolo de Kioto ha servido para que los Estados con límites cuantitativos a sus emisiones consoliden la demanda de activos de carbono basados en proyectos CDM. Desde la reciente aprobación de la Directiva de enlace, que asegura la convertibilidad de estos activos de carbono en derechos de emisión europeo, se han

creado también varios fondos privados de carbono destinados a procurar créditos CER (Certified Emission Reductions) a la gran industria europea. Fondos públicos y privados de carbono pugnan por los todavía escasos créditos CER, en un contexto donde el precio teórico del crédito de carbono tiende al del activo europeo, hoy por encima de 20 euros la tonelada.

Desgasificación de vertederos, apuesta segura

Excepción hecha de los proyectos basados en la oxidación térmica de gases fluorados, los proyectos CDM que generan un mayor volumen de créditos CER son los de desgasificación de vertederos. Debido a que el potencial global de calentamiento del metano es 21 veces superior al del dióxido de carbono – y que por tanto una tonelada de metano capturada genera 21 créditos de carbono-, el volumen de créditos CER generados en vertederos hasta el año 2012 supera ya los 58 millones (equivalente a un 38% del total).

Además de tratarse de proyectos técnicamente sencillos y con un retorno especta-

cular, los proyectos de desgasificación capturan la esencia del concepto de adicionalidad: se trata de proyectos cuyo único ingreso, en ausencia de valorización energética, son los créditos CER. Por esta razón, la Junta Ejecutiva de los Mecanismos de Desarrollo Flexible (órgano de Naciones Unidas encargado de aprobar los proyectos CDM) ha facilitado el desarrollo de este tipo de proyectos mediante la aprobación de una metodología consolidada para el cálculo de las emisiones reducidas en vertederos. No en vano, el primer proyecto CDM registrado en la historia de los mecanismos flexibles ha sido el proyecto de captura y valorización energética del biogás de Nova Gerar (Brasil).

Participada por empresas constructoras y desarrolladoras de proyectos CDM, la sociedad gestora de residuos Nova Gerar comenzó a operar en enero de 2003, tras ganar una concesión administrativa de 20 años en el municipio de Nova Iguaçu, sito en el Estado de Río de Janeiro. Con una inversión inicial que supera los 6 millones de dólares, este proyecto sustituye un vertedero incontrolado que había estado emitiendo metano a la atmósfera de manera libre durante los últimos 15 años. El objetivo del proyecto es reducir casi 3 millones de toneladas de CO₂ equivalente antes de 2012, obteniendo así un retorno espectacular sobre la inversión inicial.

Pese a haberse convertido en un icono de los proyectos CDM en materia de vertederos, los primeros pasos del proyecto no fueron fáciles: “lo que distingue al proyecto de Nova Gerar es que los desarrolladores de proyectos fueron capaces de convencer a la municipalidad, los financiadores, los actores locales y al resto de agentes implicados de la rentabilidad de un proyecto desarrollado para un mercado nuevo y desconocido” recuerda la prestigiosa compañía noruega de información Point-Carbon, que el pasado mes de febrero galardonaba al proyecto como mejor proyecto CDM de 2005.

Control de riesgos jurídicos

Con todo, La experiencia demuestra que pese a la rentabilidad técnica y económica de estos proyectos, existen varias compleji-





Cálculo del volumen de créditos CER

Las emisiones reducidas por el proyecto se estiman teniendo en cuenta el volumen de biogás producido por el vertedero (m^3 LFG), la riqueza en metano del biogás (m^3 CH₄/ m^3 LFG), la densidad del metano (ton CH₄/ m^3 CH₄) y la eficiencia de la antorcha (%). Deducidas las emisiones reducidas en ausencia del proyecto (que se estiman aplicando un factor de ajuste al % total de LFG capturado antes y después del proyecto) se obtienen las emisiones netas del proyecto, que multiplicadas por 21 permiten conocer el volumen del proyecto en términos de créditos CER. Las emisiones reducidas se miden durante toda la vida del proyecto conforme a protocolos de seguimiento aprobados por Naciones Unidas (7 a 21 años).

dades legales que es necesario controlar antes de acometer una inversión destinada a desgasificar un vertedero fuera de la Unión Europea.

En primer lugar, es necesario articular la posición jurídica de los distintos actores del proyecto: la municipalidad, propietaria técnica de los créditos CER por ser dueña del vertedero pero sin capacidad financiera para desarrollar el proyecto; el gestor de residuos, beneficiario de una concesión que no contempla el supuesto de generación de créditos CER; y en muchas ocasiones, el promotor del proyecto, principal inversor por tanto dueño del proyecto.

En segundo lugar, es conveniente anticipar, en la medida de lo posible, el devenir normativo en materia de rellenos sanitarios del país destino de la inversión CDM. Como consecuencia del concepto de adicionalidad, los proyectos de desgasificación prefieren contextos normativos laxos, ya que las normas que obligan a aumentar el nivel de capturas de metano pueden disminuir las emisiones netas del proyecto y por tanto los créditos CER generados por el mismo.

Una antorcha roja en la oscuridad

Los proyectos CDM se han convertido en un acicate claro para desgasificar los vertederos de las grandes megápolis de los países de fuera de la Unión Europea. Las operadoras de residuos y las ingenierías españolas con actividad en el norte de África y en Latinoamérica ya están identificando oportunidades de negocio en esta línea.

De momento, los incentivos del sistema excluyen la valorización energética del biogás: el precio de la electricidad es demasiado bajo para ir más allá de la desgasificación del vertedero. A día de hoy, China es el único país cuyas autoridades exigen que los



proyectos CDM ejecutados en su territorio generen también electricidad a partir del biogás. Con independencia de que esta política se deba a consideraciones que escapan la sostenibilidad energética, el dragón rojo establece un ejemplo a seguir por otros países con grandes urbes, vertederos y oportunidades de negocio.

Dado el imparable avance del mercado europeo de derechos de emisión, que a cierre de esta edición superaba los 23 euros por tonelada de CO₂ equivalente, se espera

que los créditos provenientes de vertederos se acerquen a nuestras fronteras. La calidad de estos créditos (alta adicionalidad, convertibilidad al amparo de la directiva de enlace) los convierte en un activo muy deseado por los brokers europeos. Para la conversión de estos créditos, el mercado se basa en las llamadas "puertas de enlace", es decir, operadores europeos que introducen los créditos en Europa y los convierten para su aplicación directa en el mercado más caro del mundo.

Esta sección está asesorada por **Factor CO₂**, empresa orientada a ofrecer servicios integrales en cambio climático. Dirección: Paseo Campo Volantín 20, 1º
48007- Bilbao Tfno: +34 944 132 540.
E-mail: info@factorco2.com. Web: www.factorco2.com





La microhidráulica también genera electricidad limpia y renovable

Hemos pedido a Isidre Monzonís, Albert Xalabarder y Albert Vallejo, los tres con largo oficio en el sector de las minicentrales hidráulicas, que nos den su parecer sobre la situación de esta tecnología de producción eléctrica, limpia como pocas y, sin embargo, incapaz al parecer de deshacerse de la "mala prensa" que la persigue

Tomás Díaz

Las leyes, habitualmente tan meticolosas y detallistas, no ayudan a responder a la pregunta: ¿Qué potencia marca el límite entre un aprovechamiento energético microhidráulico y un aprovechamiento energético minihidráulico?. Por el lado de la legislación de aguas, se contemplan particularidades para instalaciones con potencia inferior a 5 MW, y por el lado de la legislación eléctrica, se establece una retribución específica para instalaciones con una potencia inferior a 10 MW.

Rastreando información, encontramos que en México y en otros países de Hispanoamérica se puede hablar indistintamente de microhidráulica y de minihidráulica, y, cómo no, tropezamos con baremos para todos los gustos y paladares. Para el Ente Vasco de la Energía, micro es menos de 10 kW; para Ingenieros sin Fronteras, micro es menos de 500 kW; para los materiales divulgativos de la Fundación Eroski (que citan como fuentes a REE y a Iberdrola, entre otros), micro es menos de 1 MW, etcétera.

Preguntando a los profesionales del sector tampoco se esclarecen las cosas; como norma general, las definiciones que manejan se basan en sus propias experiencias prácticas, y estas varían según a quien consultemos. Eso sí, todos los interlocutores coinciden en afirmar que "la frontera entre minihidráulica y microhidráulica no está clara".

"Yo me referiría a sistemas con menos de 100 kW, por la utilización que se hace de la energía y las dimensiones de los equipos" comenta José M^a Morelló, de Saltos del Pirineo. Fernando Bengoetxea, director de Ekáin-Talde, disiente: "yo me refiero siempre a instalaciones con condiciones concretas y con potencias inferiores a 50 kW".

Al final, el punto en común es la utilización de ciertos tipos de turbinas hidráulicas de pequeño tamaño y pequeña potencia –comienzan en los 50 W, aunque algunos modelos, como el Francis, pueden llegar a ser descomunales, como las máquinas que se van a instalar en la famosa presa de las Tres Gargantas de China– denominadas comúnmente "microturbinas".

Por deducción, microhidráulica será aquella fuente de energía que utilice estos ingenios, pero... ¿Podríamos considerar microhidráulica una concatenación de pequeñas turbinas en un mismo cauce que, al sumar su potencia, alcancen a inyectar unos cuantos MWh a la Red?

Fáciles de transportar y sencillas de instalar

Dejando de lado la exactitud de las definiciones, que a la hora de materializar un proyecto específico no aportan gran cosa, la energía microhidráulica se utiliza en la actualidad para abastecer sistemas aislados (caseríos de montaña, refugios forestales),

para aprovechar la restauración de antiguas aceñas y molinos, en proyectos de cooperación en países pobres...

Las microturbinas tienen las ventajas de ser muy fáciles de transportar –no suelen superar el metro de largo y pesan de 10 a 70 Kg– y rápidas y sencillas de instalar, incluso si hay que hacer una pequeña obra civil para acondicionar el cauce que las vaya a acoger.

Otros tantos a su favor son su vida útil, larguísima, puesto que hay instalaciones con más de 70 años que todavía funcionan perfectamente, y el escaso mantenimiento que exigen, más aún con los nuevos materiales que se emplean para construirlos. En este punto, merece la pena destacar que la innovación ha permitido minimizar la cantidad de grasa que necesitan para operar, disminuyendo aun más la posibilidad de que se produzcan vertidos accidentales.

Por otro lado, ofrecen unos rendimientos altísimos, que ya los quisiesen para sí la inmensa mayoría de los sistemas de producción energética. Guillermo Hanke, presidente de la centenaria Averly, uno de los pocos fabricantes hispanos, comenta, hilando muy fino, que "hoy en día, una turbina de este tipo con un rendimiento del 90% es mala, y con un 95%, excelente". Sin embargo, las turbinas más pequeñas tienen un rendimiento menor, de un 80% aproximadamente, porque sacrifican producción para ser más manejables.



El rendimiento energético de las microturbinas es muy elevado, pudiendo llegar a superar el 90 por ciento. Con ciertas condiciones, los cauces artificiales, como las aceñas, se pueden aprovechar para generar con estas turbinas electricidad limpia y renovable.



En cuanto al coste... Como es de imaginar, varía mucho según cada caso concreto, pero lo habitual es que los proyectos oscilen entre los 5.000 y los 120.000 euros. Y la parte del león del presupuesto suele corresponder a la obra civil.

Escasa demanda

Josep Viver, gerente y técnico de Elektron, no tiene reparos en afirmarlo: “las microturbinas prácticamente no tienen demanda; no vendemos más de siete u ocho equipos al año. Y algunos modelos, como las Pelton más pequeñas, están relegadas prácticamente a la divulgación”.

Hace unos cincuenta años, con el despegue de la energía hidráulica en España, las microturbinas tuvieron una implantación relativamente importante. Hanke lo recuerda así: “En los años 40 y 50 fabricamos muchas turbinas pequeñas, desde 1 kW para cabañas en el monte hasta máquinas de 500 kW; hoy en día las tenemos de 1 MW, pero se venden muy pocas”.

¿Y por qué? En primer lugar, porque no es fácil hallar un buen emplazamiento para las microturbinas. Necesitan un caudal y un salto de agua apropiados y sólo algunos puntos montañosos del interior y en la Cornisa Cantábrica –“y no en todas partes, porque hay mucha torrentera y se secan en verano” puntualiza Bengoetxea– reúnen estas condiciones. En segundo lugar, sin poder descartar el impacto ambiental, por el coste



Microturbinas de Saltos del Pirineo, manufacturadas por THEE

de la obra civil. Muchas veces, después de echar los números en relación con el régimen de aguas (que debe contemplar los cíclicos períodos de sequía, como en el que nos estamos adentrando) el proyecto resulta inviable por falta de rentabilidad. Y en tercer lugar, por la gran cantidad de trámites que exige la Administración y su habitual lentitud, que retrasa de tres a cuatro años la obtención de una concesión para materializar la instalación. “Al final, si los equipos no van a conectarse a la Red, hay gente que tira por la calle del medio y se los monta sin más” confiesa un instalador que prefiere guardar el anonimato.

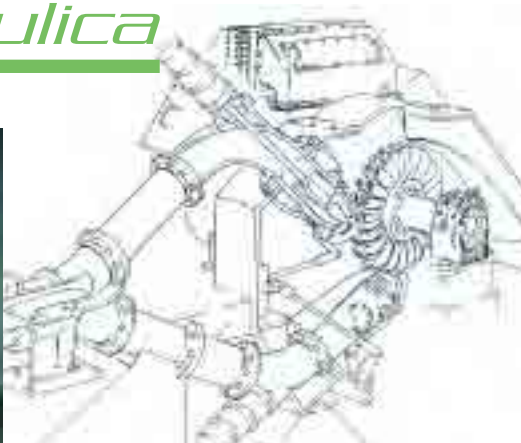
Cambio de prácticas

Pero no nos engañemos. Son los consumidores los que marcan las tendencias del mercado, y las microturbinas pueden encontrar nuevos focos de crecimiento: “Hay gente –dice Viver– con microturbinas en los sistemas de riego de sus jardines y las utilizan para recargar baterías”. Eso sí, el coste económico directo que tiene una aplicación tan pequeña, la convierte, hoy por hoy, en un capricho.

¿Quieres hacer una instalación de energías renovables y no sabes cómo, ni cuánto te va a costar?

Utiliza la sección de **Consultas** en www.energias-renovables.com
 ➔ Es gratuita.

Esta sección está atendida por la empresa **Viensol**
 Laurel, 14 - Apdo: 3409 - 28080 Madrid - cesteban@viensol.com - www.viensol.com



A la izquierda, turbina Pelton de dos inyectoros. Abajo, a la derecha, tur bina Francis con cámara espiral.

Sin embargo, no tiene por qué ser así; también hay un problema de mentalidad: “nosotros hemos colocado una turbina Kaplan en una acequia, en Álava. Funcionan-do todo el año –afirma Bengoetxea– son rentables; lo que ocurre es que la gente sólo quiere ver el partido del domingo en su casa de campo, no tener un sistema de gestión

energético más eficaz”. Esa misma línea de trabajo apunta Morelló “En Lleida hay canales, como el de Urgell, que están en manos de la comunidad de regantes, que tienen microturbinas”. O sea, que con ciertas condiciones, los cauces artificiales se pueden aprovechar para generar electricidad limpia y renovable.

En estas circunstancias, el apoyo de la Administración debería ser muy importante. ¿Cómo no pensar en la nueva política de gestión y aprovechamiento de aguas ejemplificada en el cambio de orientación del Plan Hidrológico Nacional y su explícito apoyo a las fuentes de energía renovable?

Más información:

www.averly.es
www.ekain-taldeia.com
www.elektron.org
Saltos del Pirineo: 973 222 636



Acción y reacción

Hay dos grandes familias de microturbinas, las de acción y las de reacción. Las primeras son ruedas verticales que utilizan la energía cinética del agua cuando ésta golpea en sus cazoletas a gran velocidad. Las segundas son ruedas horizontales completamente sumergidas en el agua, que utilizan el propio flujo del líquido para moverse y generar electricidad.

Dependiendo del tipo de instalación en el que se utilicen, su rendimiento está directamente relacionado con el caudal del agua y la altura del salto con el que operen; así, los aprovechamientos con poca altura deben compensarse con abundante caudal para que merezcan la pena.

■ TURBINAS DE ACCIÓN

■ **Pelton.** Ideadas por un buscador de oro norteamericano a finales del siglo XIX, aunque hay modelos auténticamente minúsculos que funcionan abriendo un simple grifo. Se utilizan sobre todo en saltos que oscilan entre los 40 y los 1.200 metros.

■ **Turgo.** Pueden trabajar en saltos con alturas comprendidas entre 15 y 300 metros. Suelen ser baratas y fiables porque su diseño elimina el multiplicador.

■ **De flujo cruzado.** Conocidas también con los nombres de Michell-Banki, en recuerdo de sus inventores, se utilizan con una gama muy amplia de caudales y una horquilla de saltos que abarca de uno a 200 metros.

■ TURBINAS DE REACCIÓN

■ **Francis.** Indicadas para saltos de altura media (entre los 10 y los 360 metros), suelen tener la cámara abierta cuando se aplican en saltos de poca altura.

■ **Kaplan y de hélice.** Se caracterizan porque tanto los álabes del rodete como los del distribuidor son fijos, y sólo se utilizan cuando el caudal y el salto son prácticamente constantes. Con alturas de dos a 20 metros.

En todo el mundo y en todo momento

SCHOTT SOLAR ENERGY / ELMAU / AUSTRIA 16:30

Hay un lugar donde los sistemas de energía solar de SCHOTT funcionan con particular eficacia: en todas partes.

Para SCHOTT, el futurista mercado de la energía solar ya está aquí: con sus innovadores colectores de tubos de vacío, que proporcionan los máximos valores de rendimiento en todo el mundo. Eso significa que la producción de agua caliente y calefacción adicional ya no es un problema, ni siquiera en invierno y en las regiones frías. Y mientras Christoph Fark, Jefe de Ventas, y su novia disfrutan de los últimos rayos del sol, los colectores ya están trabajando a tope para proporcionarles una perfecta manera de concluir la jornada: un baño caliente en un ambiente confortablemente caldeado.

Soluciones de alta tecnología y materiales especiales:
www.schott.com/solar
marketing.esbcn@schott.com

SCHOTT

vidrio hecho de ideas



Kronsberg, sinónimo de modelo urbano sostenible

Enmarcada en los temas centrales de "Humanidad, Naturaleza y Tecnología", la Exposición Universal celebrada en Hannover en 2000 fue un ejemplo vivo de los principios proclamados por la Agenda 21. Como una pieza más de la Expo, el Ayuntamiento de la ciudad alemana presentó un proyecto de planificación urbana sostenible en el distrito de Kronsberg. Ese proyecto es hoy un modelo de urbanismo "verde".

Gloria Llopis

En Kronsberg, una aldea asentada sobre una colina cercana a Hannover dedicada a tierras agrícolas, se puso en marcha un ambicioso proyecto de planificación urbana sostenible, aplicando una batería de medidas ecológicas innovadoras: optimización energética de los edificios, gestión semi-natural del agua de lluvia, minimización de residuos, medios de transporte más limpios... Finalizado el proyecto, la alta calidad conseguida demostró que las directrices del desarrollo urbano sostenible no tienen por qué entrar en conflicto con el proceso de diseño y de creación arquitectónica.

El origen

En realidad, el proyecto Kronsberg comenzó a fraguarse en los años 80, a través de una serie de iniciativas que permitieron reforestar unas sesenta hectáreas de la zona y desarrollar una red de caminos peatonales, ciclistas y ecuestres, así como de espacios abiertos, con lo que se proporcionó una nueva estructura al antiguo paisaje agrícola. En noviembre de 1992, el concurso de planificación paisajística

y de desarrollo urbanístico para la Expo 2000 marcó el comienzo del proceso de elaboración de un ambicioso proyecto de edificación. Al primer concurso siguió otro a finales de 1993, que se centró en el desarrollo del distrito de viviendas de Kronsberg y que incluía gran cantidad de elementos que son parte de la planificación sostenible del desarrollo urbanístico general: transporte público mediante una nueva línea de tranvía con paradas que se encuentran a una distancia máxima de 500 metros a cualquier vivienda; alta densidad residencial; alturas moderadas de los edificios de entre 2 y 4 plantas; red vial con características especiales para promover su uso por peatones o ciclistas; espacios públicos o privados con fácil acceso para todos los residentes; etc.

Hasta el año 2000, se habían construido 3.000 viviendas y el proyecto final preveía la construcción de 6.000 para alojar a un total de 15.000 personas. Tres escuelas infantiles, una escuela primaria, un centro cultural y social, un centro de salud y un centro comercial, fueron otras construcciones que siguieron el modelo de planificación sostenible.

El "abc" del barrio

A través de este proyecto ejemplar, Hannover se ha situado en la vanguardia europea en planificación urbana sostenible de acuerdo a los principios de la Agenda 21, que son tanto de índole ecológica como social. En un proyecto tan ambicioso como éste se tuvo en cuenta, desde su planificación inicial hasta su posterior construcción y más allá, que su éxito sólo podía quedar asegurado poniendo en práctica una serie de estrategias que afectaban tanto a los nuevos residentes como a los participantes en el proceso constructivo. Partiendo de esta premisa se diseñaron estrategias de información y educación ambiental para los residentes de Kronsberg, con excelentes resultados, ya que desde el principio la comunidad se involucró en el proyecto, aplicando en su vida diaria los principios básicos del desarrollo sostenible. Esta labor de información y educación ambiental fue desarrollada por la agencia de comunicación medioambiental (Kuka), creada al comienzo del proyecto. Como parte de la información para los residentes se elaboró un manual muy detallado sobre todos y cada uno de los elemen-





tos que los nuevos vecinos debían tener en consideración en el momento de acceder a su piso, lo que resultó de gran ayuda ya que ayudó a romper la barrera inicial de desconfianza ante un nuevo entorno y unas normas también nuevas.

Estándares energéticos

La planificación sistemática, ordenada y supervisada de todas las fases del proyecto es un rasgo característico en Kronsberg, que ayuda a entender su éxito. Cada paso estaba supervisado incluso antes de terminarse y, posteriormente supervisado de nuevo a la hora de aplicarse. Toda esa cadena "matemática" incluye una larga serie de objetivos, métodos para llevarlos a cabo, sistemas de control, ayudas e incluso penalizaciones, desarrollados por el Ayuntamiento y conocida como "Estándares de Kronsberg", de aplicación a todo el distrito, a todos sus edificios y a los espacios abiertos, que todos los asistentes a la Expo 2000 de Hannover pudieron conocer in situ.

El diseño de las pautas energéticas estuvo basado en una serie de medidas de eficiencia energética que pudieran aplicarse de forma general y que fueran aceptables tanto para los diseñadores como para los inquilinos. Esta planificación energética sostenible tomó como referencia las políticas de eficiencia energética establecidas previamente por el Ayuntamiento de Hannover, encaminadas, por encima de todo, a lograr el ahorro energético. Algunas recomendaciones resultantes de aplicar estas políticas fueron, por ejemplo, que la demanda de energía para calefacción debía ser como máximo de 50 kWh/m²/año mejorando el aislamiento de los edificios, o la prioridad de la calefacción

de distrito y la utilización de la energía residual. Otras recomendaciones fueron conectar al sistema de agua caliente mediante tuberías lo más cortas posible lavadoras y lavavajillas y que no se instalaran sistemas eléctricos de calefacción.

También se apostó por las energías renovables; especialmente, la eólica. Así, desde 1990, en Kronsberg opera un pequeño aerogenerador de 300 kW, al que ha seguido posteriormente dos aerogeneradores de mucho mayor calado: 1,8 MW de potencia y 1.5 MW.

El Programa de Protección Climática de Hannover –uno de los documentos de referencia– indicaba, por su parte, las posibles formas de reducir las emisiones de CO₂. Una de las referencias era que la construcción de unas 15.000 viviendas de bajo consumo energético supondría un ahorro de 10.000 toneladas de CO₂. Aproximadamente la mitad de este objetivo se consiguió en Kronsberg. También sugería evitar la emisión de otras 35.000 toneladas aumentando la provisión de calefacción del distrito de la

planta de cogeneración hasta 30 MW hasta el año 2000. Por último, el uso de las fuentes de energías renovables para la generación de electricidad y calor, ahorraría otras 30.000 toneladas de CO₂.

Con la aplicación de estas medidas, Kronsberg lograría reducir sus emisiones de CO₂ en un 60%. El segundo objetivo era conseguirlo sin aumentar apenas el costo, cumpliéndose así los criterios de compatibilidad social. De todas formas, el Ayuntamiento deseaba que en este proyecto se alcanzaran incluso reducciones en las emisiones de CO₂ de hasta un 80%. Este 20% adicional debía alcanzarse utilizando la energía eólica y desarrollando soluciones ecológicas y tecnologías innovadoras. Finalmente, se dedujo que la mejor forma de actuación era una combinación entre: construcción de viviendas de bajo consumo de energía con una supervisión de la calidad y de la formación y cualificación; un programa de ahorro de electricidad y el suministro de calefacción de distrito mediante plantas descentralizadas de cogeneración.



La planificación sistemática, ordenada y supervisada de todas las fases del proyecto es un rasgo característico en Kronsberg, que permite entender su éxito. Cada paso ha estado supervisado incluso antes de terminarse y, posteriormente supervisado de nuevo a la hora de aplicarse

Lummerlund y Solarcity

36 casas unifamiliares adosadas distribuidas en cuatro filas. El proyecto Lummerlund desarrollado en Kronsberg tenía como finalidad establecer unos estándares de ahorro de energía para las construcciones nuevas. Para lograrlo, se empezó por construir las casas con criterios de arquitectura solar pasiva (orientación sur, aislamiento de hasta 40 cm de espesor); se continuó con la climatización (temperaturas agradables en verano e invierno con un consumo mínimo de energía) y la reducción del gasto eléctrico gracias a la utilización de electrodomésticos eficientes; y se concluyó con la incorporación de colectores solares térmicos para el agua caliente y el acceso de las nuevas viviendas a la energía generada por la planta eólica. La urbanización también está conectada al sistema de calefacción de distrito. Así se ha logrado que las casas de Lummerlund –integradas dentro de un proyecto financiado con fondos europeos coordinado por la empresa española Geohabitat– sean todo un ejemplo de ahorro energético.

También Solarcity forma parte de ese proyecto. En su caso, se trataba de demostrar la viabilidad de la calefacción solar en un gran complejo de viviendas, para lo cual se integraron 1350 m² de colectores solares que calientan 104 apartamentos. Los paneles sirven, además, de aislamiento en los tejados. Esta calefacción solar cubre el 40% de las necesidades de los inquilinos del complejo, suministrándose el resto mediante la red de calefacción de distrito.





En clave de Sol

El cristal con que se mira



EMILIO MIGUEL MITRE
Arquitecto

El adecuado tratamiento de las orientaciones es esencial en bioclimática. El principal efecto de la correcta orientación es que el sol entre en casa cuando interese, y que no entre cuando no, algo que tiene lugar a través de las aperturas acristaladas de las fachadas

Distinguir entre ciego y acristalado es esencial, porque el acristalamiento es capaz, por medio del efecto invernadero, de potenciar térmicamente la radiación solar incidente, lo cual será deseable en algún caso, pero no en otros. Como consecuencia, es precisamente el vidrio el que nos va a permitir en mayor medida modificar o matizar el clima exterior a beneficio (si lo hacemos bien) del clima interior. Veamos cómo.

Sabemos seguramente que el sur es una buena orientación. Lo sabemos en parte porque lo hemos experimentado y porque forma parte de nuestra cultura bioclimática. La orientación sur, de hecho, es la verdadera estrella de la bioclimática (en el hemisferio norte, en el sur es al contrario). A través de un vidrio vertical orientado al sur atraviesa casi el triple de sol un día de invierno que de verano, lo cual nos permite algo así como "invertir el clima". Sin embargo, las grandes cristaleras al sur deberán protegerse del frío durante la noche en invierno para evitar que la ganancia de calor se convierta en pérdida. En verano, la entrada de sol puede reducirse todavía mucho más con un parasol fijo muy sencillo, a la manera de visera. Esto nos permite decir que el sur "se sombrea con la gorra".

Esta fantástica operación del acristalamiento sur, estacionalmente selectiva, es la que hace que siempre sea preferible orientar todo lo que sea razonablemente posible al sur. Pero ni se puede ni se debe orientar todo al sur. ¿Qué pasa con las otras orientaciones? El buen funcionamiento que tenemos en el sur puro deja de ser tal según la orientación se aleja hacia el este y hacia el oeste, hasta tal punto que, en comparación con un acristalamiento sur, el sol que atraviesa un acristalamiento este u oeste es menos de la tercera parte un día de invierno y el doble un día de verano. El acristalamiento este y oeste deberá por lo tanto ser menor en tamaño que el sur, y deberá protegerse con parasoles en verano.

La orientación norte es una orientación reconocida como fría. La radiación solar que atraviesa un acristalamiento norte en invierno es casi nula. Sin embargo, en verano, a través de un acristalamiento norte atraviesa casi el mismo sol que a través de un acristalamiento sur. Ventanas pequeñas y muy protegidas en invierno, como consecuencia.

Queda una última "orientación", la de la cubierta del edificio. Debido a la posición del sol, cualquier acristalamiento casi horizontal en el tejado va a producir un notable sobrecalentamiento ya que en verano, la radiación solar a través de un vidrio de cubierta es la mayor de todas, casi el doble que la de la ventana oeste y casi cuatro veces más que la de la ventana sur, mientras que en invierno la ganancia de calor por radiación solar va a ser muy poco significativa y las pérdidas de calor hacia el cielo muy notables. Conviene minimizar las ventanas de cubierta.

Como se ve, el vidrio tiene efectos bien diferentes, unos favorables y otros desfavorables, según dónde esté colocado. Esto es lo que hace que la casa bioclimática sea reconocible por presentar exteriormente fachadas bien diferenciadas, cada una de ellas respondiendo lo mejor posible al entorno solar.



Viviendas de bajo consumo de energía, integración de energías renovables, suministro de calefacción de distrito mediante plantas descentralizadas de cogeneración, transporte público limpio... Kronsberg ha logrado con esta batería de medidas convertirse en referencia mundial a la hora de planificar el desarrollo urbano sostenible.

Ayudas

Para facilitar el ahorro de electricidad, los diseñadores de las viviendas de Kronsberg recibieron una subvención de 25 euros por cada conexión a la red de agua caliente de lavadoras y lavavajillas. Para fomentar la instalación y la utilización de electrodomésticos ahorradores de energía se entregó a los residentes, gratuitamente, bombillas de bajo consumo y dos accesorios para inyectar aire en el agua de los grifos, se subvencionó la adquisición de electrodomésticos que ahorrasen energía (50 euros por electrodoméstico de bajo consumo adquirido). Por último, se podía solicitar consejo personal o por teléfono sobre cómo modificar los hábitos para ahorrar electricidad. Del 60% de la reducción de CO₂ prevista, el 13% se consiguió mediante ahorro eléctrico. Otro 23% se logró a través del sistema de calefacción de distrito.

Más información:

www.geohabitat.es
www.sibart.org
www.hannover.de/cgi-bin/suche/suche

Sección asesorada por los arquitectos Emilio Miguel Mitre y Carlos Expósito Mora, de Ambientectura, red de trabajo formada por arquitectos, aparejadores, ingenieros y consultores, con larga experiencia en el sector de la edificación y la eficiencia energética.
www.emma-es.com y www.alia-es.com



www.aet-solar.com

Primer mayorista Fotovoltaico en Europa

Calle de Salónica, 25 - 28013 Madrid
Tlf. 91 303 64 70 - Fax 91 766 93 00
info@aetalbasolar.com



Fabricación de Módulos Solares Fotovoltaicos

Aproximando el sol

Módulos policristalinos de 50Wp a 170Wp.
Conexión Tyco Electronics especial conexión a red.
Venta directa a instaladores.
Características técnicas en nuestra web.

C/ Massamagrell, 36
Pol. Ind. La Horteta
46138 Rafelbunyol
Valencia

www.siliken.com
info@siliken.com
Tel: 96 141 2233
Fax: 96 141 0514



ENERGÍA SOLAR
FOTOVOLTAICA Y TÉRMICA.
Más de 4.000 instalaciones realizadas.

RIVERO SUDÓN, S.L.

Accreditado por:



Ave. Fabremidurny, 14
Tel.: 924 400 554 * Fax: 924 401 182
www.rssolar.com * rssolar@rssolar.com

Distribuidor oficial de:

06510 **ALBUQUERQUE**
-BADAJOZ-



energía solar - medición ambiental

www.tiendaelektron.com



Farigola, 20 local 08023 Barcelona
Tel: 932 108 309 Fax: 932 190 107
e-mail: consulta@tiendaelektron.com



GARBITEK
TECNOLOGÍAS ECOLÓGICAS Y ENERGÉTICAS

Distribución, venta e instalación de:

- Sistemas de energías renovables.
- Eficiencia y Ahorro energético.
- Calefacción ecológica y de bajo consumo a precios de almacén
- Electrodomesticos 12/24Vcc y Gas.

VISITE NUESTRO AMPLIO CATALOGO EN:
www.garbitek.com
Teléfono y fax. 943.635582

■ Para anunciarse en esta página contacte con:
José Luis Rico
91 628 24 48 / 670 08 92 01
publicidad@energias-renovables.com



■ IHE HolzEnergie 2005, RENEXPO 2005 y reCONSTRUCT

■ La ciudad alemana de Augsburg acoge del 22 al 25 de septiembre de 2005 una triple feria centrada en los temas de ahorro energético en el sector de la construcción. De forma paralela, IHE HolzEnergie 2005 y RENEXPO 2005 ofrece a los visitantes aspectos referentes a las energías renovables en general y al aprovechamiento energético de la madera en particular.

En octubre de 2004 se dieron cita 10.700 visitantes provenientes de todo el mundo con la finalidad de intercambiar sus puntos de vista acerca de tendencias y avances en este campo. Y cerca de 1.000 asistentes participaron en los seminarios sobre temas como biogás, aislamiento, energía de la madera, aceite vegetal, energía solar y energía hidráulica.

En 2005 el congreso especializado Holzenergie (energía de la madera) planteará, entre otros aspectos, economía y experiencias adquiridas con plantas térmicas generadoras a base de madera así como los de nuevas tecnologías de generación eléctrica y térmica.

Más información:

www.renexpo.de
www.holz-energie.de
www.reconstruct-expo.de

■ CONGRESO NACIONAL SOBRE LAS ENERGÍAS RENOVABLES

■ La Agencia de Gestión de Energía de la Región de Murcia (ARGEM) y el Centro Educativo de Medio Ambiente de la Caja de Ahorros del Mediterráneo (CEMACAM-Torreguil) organizan este congreso que se celebra del 14 al 16 de noviembre. El evento constituirá un punto de encuentro para todos aquellos profesionales, investigadores, comunicadores y, en general, interesados en cualquiera de las cinco áreas temáticas, que coinciden con los cuatro sectores tradicionales de la economía –industria, terciario, agricultura y pesca, y sector transportes– y un área con vocación de acción horizontal, no menos importante, como es información, comunicación y medioambiente.

Con ello se pretende que las soluciones tecnológicas presentadas en cada sesión den respuesta a un sector determinado, involucrando no sólo a los tecnólogos, sino también a promotores e inversores que apuesten por la incorporación de las energías renovables.

Más información:

ARGEM
Montijo, 1- 1º izda. 30001 Murcia
Tel: 34 968 22 38 31
www.argem.regionmurcia.net



libros

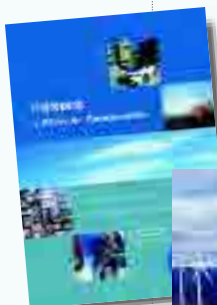
■ HIDROGENO Y PILAS DE COMBUSTIBLE

■ La Fundación para el Desarrollo de las Nuevas Tecnologías del Hidrógeno en Aragón ha publicado el libro “Hidrógeno y pilas de combustibles: estado de la técnica y posibilidades en Aragón”, que pretende acercar al público el potencial de unas tecnologías emergentes que están llamadas a jugar un papel fundamental en la economía de las próximas décadas. A lo largo del libro se presentan las distintas técnicas de generación de hidrógeno, destacando las expectativas de producción a partir de energías renovables. Se aborda la problemática del almacenamiento y el transporte del hidrógeno a los distintos puntos de consumo. Asimismo, se expone el estado actual de las pilas de combustibles y sus aplicaciones en el sector automovilístico y la generación eléctrica distribuida. Hay que reseñar que el libro está concebido como una recopilación, revisión y análisis de información sobre las tecnologías actuales y futuras del hidrógeno.

Ignacio Zabalda, Antonio Valero, Sabina Scarpellini
Editorial Progensa. 2005. 206 páginas, 15 euros

Más información:

info@hidrogenoaragon.org
www.hidrogenoaragon.org



■ SITUACIÓN ACTUAL DE LA ENERGÍA EÓLICA

■ El Centro Nacional de Energías Renovables (CENER) ha editado su primer libro sobre energía eólica titulado “Situación actual de la energía eólica. Recursos, tecnología, aspectos medioambientales y normativa”. Este libro tiene como objetivo recopilar los fundamentos técnicos de la energía eólica, dando una visión general de los aspectos más significativos que están relacionados con la explotación del viento como fuente energética. Está dirigido tanto a técnicos especialistas como a aquellas personas que quieran disponer de una información actualizada y global de las posibilidades energéticas y de desarrollo de una de las principales fuentes de energía renovable: el viento.

Más información:

www.cener.com



■ GUÍA PARA LA CREACIÓN DE EMPRESAS DE ENERGÍA SOLAR

■ El Centro Europeo de Empresas e Innovación de Navarra (CEIN) ha editado dos guías que tratan de ofrecer ayuda gratuita y asesoramiento en la creación de empresas de energía solar. Bajo el nombre genérico de Guíactiva, una está dedicada a la energía solar térmica y otra a la fotovoltaica. Realizadas por la empresa AC Solar XXI, las guías van describiendo los antecedentes y usos de estas energías, presentan un estudio de mercado y elaboran un plan de negocio con las pautas a seguir en la constitución de la empresa. Tampoco se olvidan de aportar direcciones de interés.

La iniciativa de CEIN es singularmente interesante ya que las guías se pueden descargar en formato PDF de la web:
www.cein.es/web/es/documentacion/ideas/2005/7748.php

■ GUÍA DEL INSTALADOR DE ENERGÍAS RENOVABLES

■ El crecimiento de un sector tan dinámico como el de las energías renovables necesita de nuevos profesionales capaces de cubrir la actual demanda de instalaciones. Para ellos está pensado este libro del que es autor Tomás Perales, maestro industrial con una larga experiencia en la docencia y que dirige actualmente la empresa 3E-Equipos Electrónicos Educativos. El libro, escrito con un lenguaje asequible, hace un pormenorizado repaso de todas las fuentes renovables, y se detiene en los componentes y los pasos que instaladores y proyectistas deben tener presente cuando acometen una instalación de energía solar térmica, fotovoltaica, eólica o de climatización.

Edita Creaciones Copyright. 2005. 254 páginas, 20 Euros

Más información:

www.creacionescopyright.com





GRUPO ENERPAL

energía solar y eólica

ENERPAL es un grupo de empresas dedicado al diseño, venta y montaje de instalaciones de energías alternativas, principalmente solar, eólica, minihidráulica y cogeneración.

Contamos con más de 3.000 instalaciones realizadas para clientes de diferentes ámbitos: empresas, cadenas de hoteles, gasolineras, ayuntamientos, diputaciones provinciales, colegios, institutos, polideportivos, residencias de ancianos, albergues, centros culturales, núcleos rurales aislados, explotaciones agrícolas y ganaderas y una larga lista de particulares.

Todas nuestras instalaciones cuentan con el asesoramiento técnico durante el montaje, la garantía de sus equipos y el posterior mantenimiento.

Invierte en energía limpia a coste cero

Energía solar fotovoltaica: Electrificación de naves, chalets, viviendas, refugios. Sistemas de riego y bombeo de agua. Naves agrícolas y ganaderas. Repetidores de radio, televisión y telefonía. Pastores eléctricos. Conexiones a red (venta directa de energía)...

Energía solar térmica: Agua caliente sanitaria, calefacción y climatización de piscinas.

Auditorías energéticas: Análisis y asesoramiento técnico dirigido a reducir el consumo energético de las empresas.

Parques eólicos: Localización y negociación de terrenos. Instalación y mantenimiento de torres de medición. Estudios de viabilidad técnico-económica. Estudios de impacto medioambiental y proyectos de parques eólicos llave en mano.

Gracias a nuestra experiencia, profesionalidad y tecnología hemos alcanzado el liderazgo a nivel nacional.



Instalaciones llave en mano, subvencionadas y con 25 años de garantía.

RED DE TRANQUILIDAD DEL SECTOR



El Planio Joven
Empresario 2007-2010
"Ayuda de Castilla-La Mancha"



El Premio Emprendedores
Año 2008
"Canario de Comercio"



El Premio Estatal
"Mejor Empresa del Sector 2007"



La Mejor Empresa
2007-2008
"EE y Energía Limpia"



El Premio Aperta Social Desarrollo de las
Energías Renovables, otorgado por la
Asoc. Esp. de las Energías Renovables

Asociación Empresarial de Castilla-La Mancha

Asociación Empresarial de Castilla-La Mancha



www.enerpal.com

Solicite información en:
C/ Obispo Barbera, 3 - Bajo
34005 Palencia
Tel.: 902 19 58 85

ENERPAL es un grupo de empresas dedicadas al diseño, venta y montaje de instalaciones de energías alternativas, principalmente solar, eólica, minihidráulica y cogeneración.

ENERPAL

ENERPAL es un grupo de empresas dedicadas al diseño, venta y montaje de instalaciones de energías alternativas, principalmente solar, eólica, minihidráulica y cogeneración.



pie
punto de información
(energética)

Energías renovadas En Balears, la información energética, renovada y a punto. Actualizaciones, actualizaciones, actualizaciones, publicaciones, enlaces, aplicaciones... Toda la información actualizada sobre los temas energéticos en el ámbito de las Illes Balears, disponible y renovada en el Punto de Información Energética (<http://pie.caib.es>). Un punto y segundo para una web que irá ampliando progresivamente su contenido. Para todos los públicos y energías.



<http://pie.caib.es>



PLA D'EFICIÈNCIA
energètica



PIER
PLA D'IMPULS
Energies
Renovables



Govern
de les Illes Balears

Conselleria de Comerç, Indústria i Energia > Direcció General d'Energia